Agilent B1505A
パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサ

ユーザ・ガイド

Agilent Technologies

法的注意事項

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2010, 2011, 2012, 2013

米国および国際著作権法に基づき、本書のいかなる部分も、Agilent Technologies, Inc. による事前の同意および書面による許可がある場合を除き、複写、複製、他言語への翻訳を行うことはできません。

マニュアル・パーツ番号

B1505-97000

マニュアルの版

初版、2009 年 6 月
第 2 版、2009 年 11 月
第 3 版、2010 年 6 月
第 4 版、2010 年 8 月
第 5 版、2011 年 6 月
第 6 版、2012 年 6 月
第 7 版、2012 年 9 月
第 8 版、2012 年 11 月
第 9 版、2013 年 10 月

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd
Santa Clara, CA 95051 USA

保証

本書の内容は「現状のまま」で提供されており、将来の版では予告なしに変更される可能性があります。また、該当する法律の許す限りにおいて、本書およびそのすべての内容について、Agilent は明示、暗黙を問わずいかなる保証もいたしません。特に、商品性および特定目的への適合性に関する保証はありません。本書の内容の誤り、および本書の使用に伴う偶然、必然を問わずあらゆる損害に対して、Agilent は責任を負いません。Agilent とユーザとの間に本書の内容を対象とした保証に関する書面による契約が別に存在し、その内容がここに記す条件と矛盾する場合は、別契約の保証条件が優先するものとします。

テクノロジー・ライセンス

本書に記載されているハードウェアおよびソフトウェアはライセンスに基づいて提供されており、使用および複製にあたってはライセンスの条件を守る必要があります。

米国政府の権利の制限

連邦政府に認められているソフトウェア／技術データ使用権は、エンドユーザに通例与えられている権利に限られます。Agilent は、FAR 12.211（技術データ）および 12.212（コンピュータ・ソフトウェア）に従って、このソフトウェア／技術データに関する商習慣的ライセンスを与えるものとします。国防総省に対しては、DFARS 252.227-7015（技術データ－市販品）および DFARS 227.7202-3（市販コンピュータ・ソフトウェアまたはコンピュータ・ソフトウェア・マニュアルに関する権利）に従うものとします。

適合宣言

適合宣言 (Declaration of Conformity) の最新版を入手するには、http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm にアクセスし、Search フィールドに製品番号を入力してください。

最新情報

最新版ファームウェア、ソフトウェア、マニュアル、サポート情報を入手するには Agilent Technologies サポートサイト（http://www.agilent.com）にアクセスし、ページトップの検索フィールドに製品番号を入力してください。

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	CE

Manufacturer's Name:	Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Manufacturer's Address:	No. 1 Yishun Ave 7 SINGAPORE 768923 Singapore

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name:	Power Device Analyzer/Curve Tracer High Power Source/Monitor Unit Module, Medium Power Source/Monitor Unit Module, High Current Source/Monitor Unit Module, High Voltage Source/Monitor Unit Module, Medium Current Source/Monitor Unit Module Multi Frequency Capacitance Measurement Unit Module
Model Number:	Agilent B1505A Agilent B1510A, Agilent B1511A ,Agilent B1512A, Agilent B1513A/B, Agilent B1514A, Agilent B1520A
Product Options:	This declaration covers all related options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards

EMC	**Standard**	**Limit**
	IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006	
	CISPR 11:2003 / EN55011:1998+A1:1999+A2 :2002	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:2001 /EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:2002+A1:2002/EN 61000-4-3:2002+A1:2002	3 V/m / 80 MHz-1 GHz / 1.4-2 GHz, 1 V/m / 2-2.7 GHz
	IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001/EN 61000-4-5:1995+A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:1996+A1:2001	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	Voltage Dip: 0 % for 1/0.5 cycle, 70 % for 25/30 cycles Short Interruptions: 0 % for 250/300 cycles
	Canada: ICES/NMB-001:2004	
	Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001	
	Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, C/US	

Supplementary Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:
Year of the CE marking '09

June 22, 2012
Date

川路 利行

Toshiyuki Kawaji

QA Manager
Agilent Technologies Hachioji
Semiconductor Test Division

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor,
or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	CE

Manufacturer's Name: Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Manufacturer's Address: No. 1 Yishun Ave 7
SINGAPORE 768923
Singapore

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Module Selector

Model Number: Agilent N1258A

Product Options: This declaration covers all related options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards

	Standard	**Limit**
EMC	IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006	
	CISPR 11:2003 / EN55011:1998+A1:1999+A2 :2002	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:2001 /EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:2002+A1:2002/EN 61000-4-3:2002+A1:2002	3 V/m / 80 MHz-1 GHz / 1.4-2 GHz, 1 V/m / 2-2.7 GHz
	IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001/EN 61000-4-5:1995+A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:1996+A1:2001	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	Voltage Dip: 0 % for 1/0.5 cycle, 70 % for 25/30 cycles Short Interruptions: 0 % for 250/300 cycles
	Canada: ICES/NMB-001:2004	
	Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001	
	Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, C/US	

Supplementary Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:
Year of the CE marking '09

July 20, 2012
Date

川路 利行

Toshiyuki Kawaji

QA Manager
Agilent Technologies Hachioji
Semiconductor Test Division

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	CE

Manufacturer's Name: Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Manufacturer's Address: No. 1 Yishun Ave 7
SINGAPORE 768923
Singapore

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Test Fixture

Model Number: Agilent N1259A

Product Options: This declaration covers all options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards

	Standard	**Limit**
EMC	IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006	
	CISPR 11:2003 / EN55011:1998+A1:1999+A2 :2002	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:2001 /EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:2002+A1:2002/EN 61000-4-3:2002+A1:2002	3 V/m / 80 MHz-1 GHz / 1.4-2 GHz, 1 V/m / 2-2.7 GHz
	IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001/EN 61000-4-5:1995+A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:1996+A1:2001	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	0 % for 1/0.5 cycle, 0 % for 250/300 cycles, 70 % for 25/30 cycles
	Canada: ICES/NMB-001:2004	
	Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001	
	Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, C/US	

Supplementary Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

March 20, 2010
Date

Toshiyuki Kawaji
QA Manager
Agilent Technologies

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	CE

Manufacturer's Name: Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Manufacturer's Address: No. 1 Yishun Ave 7
SINGAPORE 768923
Singapore

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Ultra High Current Expander / Fixture

Model Number: Agilent N1265A

Product Options: This declaration covers all related options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards

EMC	Standard	Limit
	IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006	
	CISPR 11:2003 / EN55011:1998+A1:1999+A2 :2002	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:2001 /EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:2002+A1:2002/EN 61000-4-3:2002+A1:2002	3 V/m / 80 MHz-1 GHz / 1.4-2 GHz, 1 V/m / 2-2.7 GHz
	IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001/EN 61000-4-5:1995+A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:1996+A1:2001	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	Voltage Dip: 0 % for 1/0.5 cycle, 70 % for 25/30 cycles Short Interruptions: 0 % for 250/300 cycles
	Canada: ICES/NMB-001:2004	
	Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001	
	Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, C/US	

Supplementary Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:
Year of the CE marking '12

June 22, 2012
Date

川路 利行

Toshiyuki Kawaji

QA Manager
Agilent Technologies Hachioji
Semiconductor Test Division

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	CE

Manufacturer's Name:	Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Manufacturer's Address:	No. 1 Yishun Ave 7 SINGAPORE 768923 Singapore

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name:	High Voltage Source Monitor Unit Current Expander High Voltage Source Monitor Unit / High Current Source Monitor Unit Fast Switch
Model Number:	Agilent N1266A Agilent N1267A
Product Options:	This declaration covers all related options of the above product(s)

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

and conforms with the following product standards

	Standard	**Limit**
EMC	IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006	
	CISPR 11:2003 / EN55011:1998+A1:1999+A2 :2002	Group 1 Class A
	IEC 61000-4-2:2001 /EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	IEC 61000-4-3:2002+A1:2002/EN 61000-4-3:2002+A1:2002	3 V/m / 80 MHz-1 GHz / 1.4-2 GHz, 1 V/m / 2-2.7 GHz
	IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	0.5 kV signal lines, 1 kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001/EN 61000-4-5:1995+A1:2001	0.5 kV line-line, 1 kV line-ground
	IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:1996+A1:2001	3 V, 0.15-80 MHz
	IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	Voltage Dip: 0 % for 1/0.5 cycle, 70 % for 25/30 cycles Short Interruptions: 0 % for 250/300 cycles
	Canada: ICES/NMB-001:2004	
	Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	
Safety	IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001	
	Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, C/US	

Supplementary Information:

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:
Year of the CE marking '12

June 22, 2012
Date

川路 利行

Toshiyuki Kawaji

QA Manager
Agilent Technologies Hachioji
Semiconductor Test Division

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

Agilent Technologies	**SUPPLIER'S DECLARATION OF CONFORMITY** According to ISO/IEC 17050-1:2004

Supplier's Name: Agilent Technologies Singapore (International) Pte. Ltd.
Supplier's Address: No. 1 Yishun Ave 7
SINGAPORE 768923
Singapore

Object of declaration:

Brand Name: Agilent Technologies
Product Name: Ultra High Voltage Expander
Model Number: Agilent N1268A
Product Options: Options of the above product covered

complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:
Low Voltage Directive (2006/95/EC)
EMC Directive (2004/108/EC)

The object of declaration described above is in conformity with the requirements of the following documents:

Above declares model is equivalent to Manufacture's Declaration of Conformity:
Model: HEOPT-10B10-LC-AG1
Description: High Voltage Power Supply

Supplementary Information:
The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:
Year of the CE marking '12

November 13, 2012
Date of issue

川路 利行

Toshiyuki Kawaji

QA Manager
Agilent Technologies Hachioji
Semiconductor Test Division

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor
or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

COMPLIANCE WITH GERMAN NOISE REQUIREMENTS

This is to declare that this product is in conformance with the German Regulation on Noise Declaration for Machines
(Lärmangabe nach der Maschinenlärminformation-Verordnung -3.GSGV Deutschland).

- **Herstellerbescheinigung**

  GERÄUSCHEMISSION

  Lpa < 70 dB

  am Arbeitsplatz

  normaler Betrieb

  nach DIN 45635 T. 19

- **Manufacturer's Declaration**

  ACOUSTIC NOISE EMISSION

  Lpa < 70dB

  operator position

  normal operation

  per ISO 7779

South Korean Class A EMC declaration

This equipment is Class A suitable for professional use and is for use in electromagnetic environments outside of the home.

A급 기기
(업무용 방송통신기자재)
이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

The KCC (Korea Communications Commission), the EMC/RF/Telecom authority, has been changed to MSIP (Ministry of Science, ICT & Future Planning) since February 2013. The existing certificate/registration number "KCC-REM-ATi-1H-ParaINSTR" has the same effect as the new number "MSIP-REM-ATi-1H-ParaINSTR".

WARNING

High Voltage

本器の動作には高電圧が使用されます。

LETHAL VOLTAGE on CONTACT

安全警告を遵守できない場合、
測定端子に致死電圧が出力される可能性があります。

- 赤色のインジケータが点灯している場合には、最大 ±10 kV dc/pulse の致死電圧が測定端子に現れている可能性があります。
- インターロック機能を常に使用してください。
- 装置の操作や危険性または救急措置に詳しい人が近くにいない場合、機器の操作を一人で行わないでください。
- 状況によっては ±500 V 以下であっても、死に至る場合があります。
  従って適切な予防措置を常に施してください。

感電時の救急措置

救助を安全に行うための特別な注意点：

- 安全であることを確認してから事故現場に駆けつけること。
- 二次災害を防ぐために、以下の点に注意を払うこと。
  - 負傷者や導体表面に素手で触れないこと。触れる前に、感電対策を行うこと。
  - 直ちに高電圧を停止すること。
  - 交流電源からの給電を断つこと。
- 安全であるかどうかが不確かな場合には、救助中の危険から自分自身を守るために、以下の手順を行います。
  - 乾燥した絶縁体の上で救助作業を行います。乾いた木製もしくはプラスチック製の道具を用いて危険電源から負傷者を引き離します。

- 回路部分を接地してエネルギーをなくします。
- 活線状態の導電部分から負傷者を引き離します。

救急への連絡：

- 下表の状態や兆候が見られる場合は、直ちに救急に連絡してください。

  http://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_telephone_number#Emergency_numbers

兆候の遅れについて：

- 感電には、外見上明白でない、もしくは兆候・傷害が遅れて現れる場合があります。
- 負傷者のやけどは、表面で見えている以上の負傷をしていることがあります。
- これらの理由から、負傷者は、高度な観察治療が可能な病院に搬送される必要があります。

English	*Deutsch*	*French*	*Japanese*	*Korean*	*Simplified Chinese*	*Traditional Chinese*
Symptoms	**Symptome**	**Symptômes**	**兆候**	**징후**	**征候**	**徵候**
Cardiac arrest	Herz-Kreislauf-Stillstand	Arestation cardiopulmonaire	心肺停止	심폐 정지	心肺停止	心肺停止
Abnormal cardiac rhythm	Arrhythmia	Arythmie	不整脈	부정맥	脉律不齐	脈律不齊
Respiratory failure (difficult or absent breathing)	Respiratorischer Mißerfolg	Échec respiratoire	呼吸不全	호흡 부전	呼吸不全	呼吸不全
Muscle pain and contractions	Muskelschmerz und Zusammenziehungen	Douleur du muscle et contractions	筋肉痛 / 痙攣	근육통 / 수축	肌肉痛 / 痉挛	肌肉痛 / 痙攣
Seizures (heart beat stopped)	Herzlähmung	Paralysie cardiaque	心臓麻痺	심장 마비	心脏麻痹	心臟麻痺
Numbness and tingling	Eine Taubheit / Stachel	Un engourdissement / Une épine	痺れ / 刺痛	저리다 / 가시痛	发麻 / 刺痛	發麻 / 刺痛
Unconsciousness	Bewusstlosigkeit	Évanouissement	意識不明	의식 불명	意识不明	意識不明
Entrance and exit wound burns	Eine elektrische Schockspur	Une trace du choc électrique	感電跡	감전 자국	触电痕迹	觸電痕跡

感電時応急措置の手順

胸骨圧迫だけの心肺蘇生（CPR）を乳幼児･子供に適用しないこと。突然の心停止を起こしたすべての乳幼児･子供には、従来の心肺蘇生術を施すこと。また、呼吸に起因する、もしくは原因不明の心停止を起こした成人にも、胸骨圧迫だけの CPR を適用すべきではありません。

<table>
<tr><td>D</td><td>危険確認</td><td colspan="2">周囲の危険を確認し、まず自分自身、他の支援者、そして負傷者の安全を確保すること。</td></tr>
<tr><td>R</td><td>反応確認</td><td colspan="2">負傷者の反応を確認します。</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">仰向けに寝かせます。
意識がない場合は、以下を行います。
1. 救急車を呼んでもらう
2. AED を持ってきてもらう
3. 心肺蘇生救急措置を開始する</td></tr>
<tr><td>C</td><td>心肺蘇生
成人向け</td><td colspan="2">救急隊に引き渡すまで、休止をしないで、胸の中心部への圧迫を行います(1分あたり100回以上)。</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td colspan="2">胸骨だけの心肺蘇生の最も有名なもののひとつに、アメリカ心臓協会が推奨する、人工呼吸（口移し式）を省略した AHA Hands-Only CPR があります。
http://handsonlycpr.org/
http://www.youtube.com/watch?v=zuJkRpJ7Fxg</td></tr>
<tr><td colspan="2">胸骨を押すリズム:
http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/CommunityTraining/CommunityPrograms/CPR-Week_UCM_427219_SubHomePage.jsp
http://www.youtube.com/watch?v=n5hP4DIBCEE&feature=player_detailpage</td></tr>
<tr><td colspan="2">次の状態になるまで、心肺蘇生を続けます。
● 蘇生のサインが出る
● AED を使える
● 救急隊が到着し引き渡す</td></tr>
<tr><td colspan="4">救命措置のスキルがある場合は、以降の手順を行います。
ない場合は、助けがくるまで胸骨圧迫を続けます。</td></tr>
<tr><td>A</td><td>気道確保</td><td>異物がない場合
仰向けに寝かせ、気道を確保します。</td><td>異物がある場合
回復体位にして、異物を排除します。</td></tr>
<tr><td>B</td><td>人工呼吸</td><td colspan="2">30 回の胸骨圧迫に対して 2 回の人工呼吸を行います。</td></tr>
<tr><td>D</td><td>除細動
 </td><td colspan="2">音声指示に従って AED を適用します。
AED を使用できない場合は、救急隊が来るまで心肺蘇生を続けます。</td></tr>
</table>

※ AED: Automated External Defibrillator 自動体外式除細動器
※ CPR: Cardio Pulmonary Resuscitation 心肺蘇生
※ AHA: American Heart Association, Inc. アメリカ心臓協会

参考

- AHA CPR & Emergency Cardiovascular Care (ECC) (http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/CPR_UCM_001118_SubHomePage.jsp)
- AHA Hands-only CPR (http://handsonlycpr.org/)
- Save a Life (http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/CommunityTraining/CommunityPrograms/CPR-Week_UCM_427219_SubHomePage.jsp)
- AHA CPR Translated Website (http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/International/TranslatedWebsites/Translated-Websites_UCM_303149_SubHomePage.jsp)
  Deutsch (http://www.american-heart.de/startseite)
  Japanese (http://eccjapan.heart.org/) available as of March, 2012))
- Chain of Survival (http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/WhatisCPR/ECCIntro/Chain-of-Survival_UCM_307516_Article.jsp)
- ECC Guidelines Highlights 2010
  English (http://eccjapanheart.org/pdf/ECC_Guidelines_Highlights_2010.pdf)
  Japanese (http://eccjapanheart.org/pdf/ECC_Guidelines_Highlights_2010JP.pdf)
  Deutsch (http://www.american-heart.at/fileadmin/downloads/Guidelines2010-Highlights_D/Guidelines2010-Highlights_D.pdf)

International

- ILCOR (http://www.ilcor.org/en/home/)
- ILCOR CoSTR 2010 Consensus (http://www.ilcor.org/en/consensus-2010/costr-2010-documents/)

Europe

- ERC (https://www.erc.edu/)
- ERC Guidelines 2010 (http://www.cprguidelines.eu/2010/)

  Local language translation (https://www.erc.edu/index.php/doclibrary/en/185/1/)

America

- AHA (http://www.americanheart.org/)
- AHA Guidelines 2010 (http://guidelines.ecc.org/2010-guidelines-for-cpr.html)
- A.C.T.N.T. Hands-only Webcast (http://www.actnt.com/My%20Videos/Hands_Only-Webcast.wmv)

使用上の安全について

本器の操作のあらゆる段階において、安全に関する以下の一般的な注意事項を遵守する必要があります。これらの注意事項と、製品マニュアルに記載された個別の警告や操作手順を守らない場合、本器の設計、製造、本来の用途に関連する安全標準に違反します。Agilent Technologies は、使用者がこれらの要件を守らなかった結果について、いかなる責任も負いません。

製品マニュアルは、CD-ROM 上のファイルあるいは印刷物として提供されることがあります。印刷されたマニュアルは、多くの製品ではオプションで提供されています。マニュアルはウェブから入手できる場合があります。www.agilent.com を開き、ページ上部の検索フィールドに製品のモデル番号を入力してください。

NOTE

製造者が指定する方法以外で本器を使用しないでください。本器を操作説明書に指定された方法以外で使用すると、本器の保護機能が損傷される恐れがあります。

本器は INDOOR USE 製品です。

本器は、IEC 61010-1 で定められた INSTALLATION CATEGORIY II（メイン電源 の入力に対して）および INSTALLATION CATEGORIY I（測定入力端子に対して）ならびに POLLUTION DEGREE 2 に適合しています。

機器の表示が CAT I（IEC 測定カテゴリ I）であるか、測定カテゴリが表示されていない場合、その入力は商用電源電圧には接続できません。

- 警告事項は必ずお守りください

  警告事項は必ずお守りください。この取扱説明書に記載されているすべての警告（以下に例を記します）は重大事故に結びつく危険を未然に防止するためのものです。記載されている指示は必ずお守りください。

WARNING

Interlock 端子が閉じている場合、測定端子（High、Force、Guard、Sense）には、本器の最大出力電圧までの危険電圧が現れる可能性があります。これらの端子をアクセスできる状態では、Interlock 端子を開放してください。出力電圧が ±40 V または ±42 V までに制限されます。

- 電源を投入する前に

  安全に関するすべての注意事項が遵守されていることを確認してください。本器へのすべての接続は電源を印加する前に行ってください。「安全上のシンボル」に記された本器外部の表示に注意してください。

- 機器を接地してください

  本器は Safety Class I に適合しています。AC 電源による感電事故を防ぐために本器の筐体を必ず接地してください。電源コンセントおよび電源ケーブルは必ず International Electrotechnical Commission (IEC) の安全規格に適合したものをご使用ください。

- 爆発の危険のあるところでは使用しないでください

  可燃性のガスまたは蒸気のある場所では機器を動作させないでください。そのような環境下での電気製品の使用は大変危険です。

- カバーを取り外さないでください

  修理、保守、調整などは当社サービスマンに依頼してください。電気ショックを防ぐため、機器のカバーを取り外すことはしないでください。

- 本器が損傷した場合

  本器に損傷または欠陥のおそれがある場合、当社サービスマンに修理を依頼し、修理が終わるまで本器が誤って使用されることを防ぐための対策を取ってください。

- 指定されたアクセサリだけを使用してください

  指定されたアクセサリは、本器を使用する上で求められる特性を満たしています。アクセサリ、ケーブル、アダプタなどは、安全上の理由から当社が指定するものを使用してください。

安全上のシンボル

機器や説明書で使用される安全上のシンボルの一般的定義を以下に記します。

直流（電源ライン）

交流（電源ライン）

アース・グランド端子

保護接地端子。機器が故障した場合に、感電事故を防ぐための端子に付いています。現場配線端子として利用される場合は、機器の操作を始める前にグランドに接続する端子を示しています。

フレーム（またはケース）端子。通常、露出した金属製の機器の外部フレームに接続しています。

アース（グランド）電位の端子

電源オン

電源オフ

電源スタンバイ。電源スイッチをスタンバイ位置にしても、このシンボルが付いている機器は AC 電源から完全には切り離されません。

双安定押しスイッチの入位置

双安定押しスイッチの切位置

感電注意を示しています。機器の電源が投入されている時に、このシンボルの示す端子を触らないで下さい。

表面が高温になる可能性のある部分を示しています。まれに火傷をする恐れがありますので、このシンボル付近に触れる際には、出力を停止して十分時間を置いてから取り扱いをしてください。

取り扱い注意を示しています。このシンボルが機器に表示されている場合、取扱者は取扱説明書を参照する必要があります。

WARNING

機器の取り扱い方法や手順で、感電など、取扱者の生命や身体に危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための情報が記されています。

CAUTION

機器の取り扱い方法や手順で、機器を損傷する恐れがある場合に、その損傷を避けるための情報が記されています。

CAT I IEC 測定カテゴリ I

CE マークは、欧州共同体の登録商標です。この CE マークは、製品が関連するすべての欧州法的指令に適合することを示します。

CSA マークは、カナダ規格協会の登録商標です。

C-Tick マークは、オーストラリアのスペクトラム管理局の登録商標です。これは、オーストラリアの Radio Communication Act（1992）の条項に基づく EMC フレームワーク規制への適合を示します。

ICES/NMB-001 は、この ISM デバイスがカナダの ICES-001 に適合していることを示します。Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Industrial Scientific and Medical Group 1 Class A 製品（CISPER 11）であることを示します。

安全性および EMC 規制に対する、韓国の認証マーク。

中国 RoHS ロゴ。6 種類の規制された物質のいずれもが最大濃度値（MCV）を超える均質材料（HM）を含んでいないことを示します。

中国 RoHS ロゴ。これらの均質材料で MCV を超えるものの EFUP（Environmental Friendly Use Period、環境にやさしい使用の期限）が 40 年であることを示します。

中国リサイクルマーク。材質が段ボール繊維板（CFB）であることを示します。

中国リサイクルマーク。材質がポリエステル（PET）であることを示します。

電源と測定の安全性

- 電源の安全性

  本器は大電流と高電圧を出力する能力を備えています。負荷または被測定デバイスが出力電流および電圧に安全に耐えられることを確認してください。また、接続リードが予想される電流に安全に耐え、予想される電圧に対して十分な絶縁を備えていることを確認してください。

  グランドに対してフローティング状態で出力を行うことができます。アイソレーションまたはフローティング電圧定格は、出力端子または Circuit Common 端子付近に記載されています。

- 電圧／電流測定の安全性

  高電圧や大電流の測定機能を備えたマルチメータなどの計測器を使用する場合、接続する回路の特性より、安全上の特別な注意が必要です。これらの機器を安全に使用するには、機器の入力端子付近に記載された表示の意味を理解しておく必要があります。これには、保護制限値や IEC 測定カテゴリがあります。

- 保護制限値

  Agilent マルチメータをはじめとする電圧計測機器は、保護制限値を超えない範囲であれば機器の損傷と感電事故を防ぐことができる保護回路を装備しています。機器を安全に操作するため、入力端子に記載された保護制限値を超えないようにしてください。

- ソース／モニタ端子

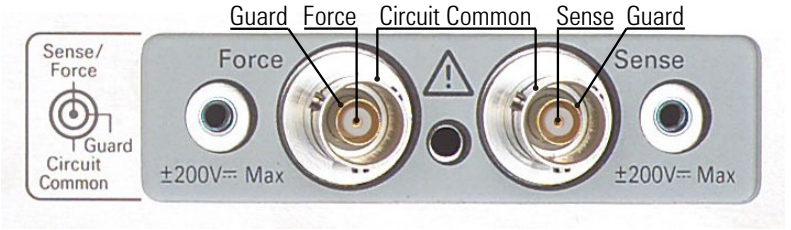
  ソース／モニタ・ユニット（SMU）は DC 電圧または電流の出力と測定を同時に行うことができます。典型的な SMU には下図のような Force、Guard、Sense、Circuit Common 端子があります。正常であれば Force、Guard、Sense 端子には同一電位が現れます。端子近傍に記されている電圧値は保護制限値を示しています。

  大電流測定や低抵抗測定に有効なケルビン接続を行うには Force と Sense を被測定デバイスの 1 端子に接続します。接続が容易な非ケルビン接続を行うには Force だけを接続します。Sense は接続しないで開放しておきます。

  Guard をデバイスの端子近くまで延長すると、使用する同軸ケーブル内で生じる漏れ電流を軽減することができます。延長した Guard を何かに接触させてはいけません。

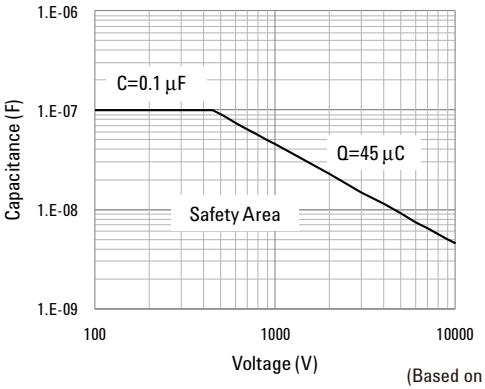
  Circuit Common は使用する同軸ケーブルのシールドに接続します。

高電力 SMU のケルビン・トライアキシャル・コネクタのイメージを以下に示します。



- 残留電荷による危険を回避するために

  一般に安全とみなされている負荷容量と電圧の関係を以下に示します。



(Based on standards IEC60950-1 and IEC61010-1.)

電圧値に応じて 0.1 µF または 45 µC を超えない範囲で計測器を使用してください。また、計測器の最大負荷容量（例：HVSMU の場合 10 nF、UHVU の場合 5 nF）を超える負荷を接続してはいけません。

測定端子に触れる場合は、残留電荷の放電を確認してください。それには、高電圧出力を停止してから 10 秒以上、各端子を接地して放電させ、安全電圧になったことを他の電圧計で確認します。

測定の異常終了、ケーブル断線、デバイス破壊が起こった場合は、残留電荷が放電されるまで測定端子に触れてはいけません。

直列抵抗（N1262A-020、N1262A-021、N1262A-023 など）を挿入した場合にも、残留電荷が放電されるまで測定端子に触れてはいけません。

高電圧感電注意

Agilent B1505A の High、Force、Guard、Sense 端子には、危険電圧が出力されることがあります（UHVU の場合は最大 ±10 kVdc、HVSMU の場合は最大 ±3000 Vdc、HVMCU の場合は最大 ±2200 Vpulse、HPSMU の場合は最大 ±200 Vdc、MPSMU の場合は最大 ±100 Vdc)。感電事故防止のため、Agilent B1505A の使用時には必ず以下の事柄を守ってください。

- 3 極電源ケーブルを使用して本器を接地してください。
- ドアを開くことによって開放されるインターロック回路を装備し、被測定デバイスとのインタフェースを覆うことのできるシールド・ボックスを用意してください。
- 測定を開始する前にはインターロック回路を本器の Interlock 端子に接続してください。
- インターロック機能が正常であることを定期的に確認してください。
- High、Force、Guard、Sense 端子に繋がる接続部に触れる前には、本器の電源を切断してください。また、測定系のキャパシタを放電してください。電源を切らない場合は、以下の事項を全て実施してください。
    - Stop キーを押して Measurement インジケータが消灯したことを確認してください。
    - High Voltage（高電圧警告）インジケータが消灯していることを確認してください。
    - シールド・ボックスのドアを開けてください（Interlock 端子を開放してください)。
    - キャパシタが SMU に接続されているならば、キャパシタを放電してください。
- 周囲のほかの作業者に対しても、高電圧危険に対する注意を徹底してください。

High Voltage Shock Hazard

Agilent B1505A can force dangerous voltages (±10 kVdc for UHVU, ±3000 Vdc for HVSMU, ±2200 Vpulse for HVMCU, ±200 Vdc for HPSMU, and ±100 Vdc for MPSMU) at the High, Force, Guard, and Sense terminals. To prevent electric shock hazard, the following safety precautions must be observed during the use of Agilent B1505A.

- Use a three-conductor AC power cable to appliance coupler (inlet) and the instrument to an electric ground (safety ground).
- Prepare shielding box which covers interface to a device under test and equipped with interlock circuit that opens when the door is opened.
- Before performing measurement, connect the interlock circuit to the Interlock terminal of this instrument.
- Confirm periodically that the interlock function works normally.
- Before touching the connections of the High, Force, Guard, and Sense terminals, turn the instrument off and discharge any capacitors of the measurement path. If you do not turn the instrument off, complete “all” of the following items, regardless of any instrument settings.
    - Terminate measurement by pressing the Stop key, confirm that the Measurement status indicator is not lit.
    - Confirm that the High Voltage indicator is not lit.
    - Open the shielding box access door (open the Interlock terminal).
    - Discharge any capacitors if the capacitance is connected to an SMU.
- Warn workers in the vicinity of the instrument about hazardous conditions.

Gefahr durch Hochspannung

Von den Geräten Agilent B1505A können Spannungen an den Anschlüssen “High”, “Force”, “Guard” und “Sense” von bis zu 10 kV ausgehen. Um elektrischem Schlag vorzubeugen, ist bei der Benützung der Geräte Agilent B1505A folgendes zu beachten.

- Verwenden Sie ein dreiphasiges AC-Stromkabel für die Gerätsteckvorrichtung (Eingang) und schließen Sie das Instrument an eine Erdung an (Sicherheitserdung).
- Bereiten Sie das Abschirmungsgehäuse vor, dass die Oberfläche eines zu testenden Geräts abdeckt und mit einem Verriegelungsstromkreis ausgestattet ist, der bei geöffneter Tür unterbrochen wird.
- Vor der Messung verbinden Sie den Verriegelungsstromkreis mit dem Interlock-Anschluss dieses Instruments.
- Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen, dass die Verriegelungsfunktion ordnungsgemäß funktioniert.
- Bevor Sie die Verbindungen zu den Anschlüssen “High”, “Force”, “Guard” und “Sense” berühren, schalten Sie das Instrument aus und entladen alle Kondensatoren des Messwegs. Wenn Sie das Instrument nicht ausschalten, führen Sie, unabhängig von den Instrumenteinstellungen, alle folgenden Schritte durch.
  - Beenden Sie die Messung, indem Sie auf die Taste “Stop” drücken. Stellen Sie sicher, dass die Statusanzeige “Measurement” nicht leuchtet.
  - Stellen Sie sicher, dass die Anzeige “High Voltage” nicht leuchtet.
  - Öffnen Sie die Tür des Abschirmungsgehäuses (öffnen des Interlock-Anschlusses).
  - Entladen Sie alle Kondensatoren, wenn die Kapazität mit einer SMU verbunden ist.
- Warnen Sie Mitarbeiter in der Umgebung des Instruments vor den Gefahren.

Danger de choc dû à une haute tension

Une tension dangereuse (max. ± pour UHVU; 10 kVdc, max. ± pour HVSMU; 3000 Vdc, max. ± pour HVMCU; 2200 Vpulse, max. ± pour HPSMU; 200 Vdc, max. ± pour MPSMU; 100 Vdc) émanant du dispositif Agilent B1505A peut être sortie aux bornes High, Force, Guard et Sense. Les précautions suivantes doivent être obserées contre commotion électrique accidentelle.

- Utilisez un câble d'alimentation CA à trois conducteurs vers le coupleur secteur (entrée) et branchez l'instrument sur une mise électrique à la terre (prise de terre de sécurité).
- Préparez le boîtier de protection qui couvre l'interface avec le dispositif à tester et équipez-le d'un circuit de sécurité qui s'ouvre lors de l'ouverture d'une porte.
- Avant de procéder aux mesures, connectez le circuit de sécurité à la borne Interlock de l'instrument.
- Vérifiez régulièrement le bon fonctionnement de la fonction de sécurité.
- Avant de toucher les connexions des bornes High, Force, Guard et Sense, mettez l'instrument hors tension et déchargez tout condensateur du chemin de mesure. Si vous ne mettez pas l'instrument hors tension, effectuez « toutes » les opérations ci-dessous, quels que soient les paramètres de l'instrument.
    - Terminez les mesures en appuyant sur la touche Stop ; vérifiez que l'indicateur d'état Measurement est éteint.
    - Vérifiez que le témoin High Voltage est éteint.
    - Ouvrez la trappe d'accès au boîtier de protection (ouvrez la borne Interlock).
    - Déchargez les éventuels condensateurs si la capacité est connectée à une unité SMU.
- Informez les personnes travaillant à proximité de l'instrument des conditions.

環境責任

- 廃棄電気／電子機器（WEEE）指令 2002/96/EC

本器は WEEE 指令（2002/96/EC）のマーキング要件に適合します。貼付の製品ラベル（左記）は、本電気／電子製品を家庭ゴミとして廃棄してはならないことを示します。

製品カテゴリ : WEEE 指令の付属書 1 の機器タイプによると、本器は「モニタリング／制御機器」製品に分類されます。

家庭ゴミとして廃棄しないでください。

不要な製品を返品する場合は、計測お客様窓口までお問い合わせになるか、下記ウェブサイトで詳細をお確かめください。

www.agilent.com/environment/product/

- LCD の蛍光ランプ

液晶ディスプレイ（LCD）を使用している製品の廃棄には注意してください。LCD のバックライト用蛍光ランプは水銀を含んでいるため、適正な法律・法令・規制に従って管理、リサイクル、または廃棄される必要があります。蛍光ランプのリサイクル • 廃棄に関する詳しい情報は下記ウェブサイトを参照してください。

http://www.agilent.com/environment/mercury.shtml

米国在住の場合は下記ウェブサイトも参照してください。

http://www.lamprecycle.org

http://www.eiae.org

お問い合わせ先は下記ウェブサイトを参照してください。

http://www.agilent.com/go/contactus

- 過塩素酸塩使用電池の取り扱い注意

過塩素酸塩を含んだ電池またはコイン型電池を使用している製品の廃棄には注意してください。このような電池を米国カリフォルニア州でリサイクル・廃棄する場合、特別な取り扱いが必要となります。下記ウェブサイトを参照してください。

http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/

使用上の注意

Agilent B1505A パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサは Microsoft Windows の環境下で動作する計測器です。Agilent B1505A の操作には、特別にデザインされた Windows アプリケーション プログラム、Agilent EasyEXPERT ソフトウェアを使用します。

- 保証・サポートについて

  工場出荷時のプリロード状態の Agilent B1505A を、製品保証および製品サポートの対象とさせていただきます。

- Agilent EasyEXPERT、Windows のアップデートについて

  Agilent EasyEXPERT のパッチ プログラムや重要な Windows セキュリティ パッチについては、Agilent Technologies が動作確認を実施し、情報を提供いたします。必要なアップデートをご自身で行ってください。

- Windows 対応の市販ソフトウェア、周辺機器の使用について（必要ドライバのインストールを含む）

  市販製品の使用は可能ですが、ご自身の判断に基づいてご使用ください。Agilent Technologies は、市販製品との適合性に関する情報提供を致しかねます。万一、動作が不安定になった場合は Agilent B1505A システムのリカバリを実施してください。

- 修理について

  弊社サービス・センターにて引き取り修理を実施いたします。修理内容におきましては、サポートの都合上、告知なく、最新構成へのアップグレードがなされる場合があります。ご了承ください。

  必要に応じてハードディスクの内容を工場出荷時の状態に戻してから修理を行います。周辺機器が接続されていた場合にはそれを外します。

  返却の際には、ハードディスクの内容が初期化されている場合があります。また、周辺機器は接続を外した状態で返却いたします。

- その他の注意

  - 故障や不慮の事故によってハードディスク上のデータを失うことのないよう、データのバックアップを行ってください。
  - Agilent B1505A をコンピュータ ウィルスに感染させないでください。
  - ネットワークに接続する場合は、Agilent B1505A をコンピュータ ウィルスに感染させることのないよう、ご注意ください。

快適に作業を行うには

作業環境を快適にし、生産性を高めるには、作業空間の正しいセットアップと計測器の正しい使用が重要となります。この観点から Agilent では、人間工学の原理に基づいてセットアップと使用法に関するアドバイスを行っています。キーボードや入力デバイスを長時間、正しくない操作方法で使用すると、手や腕の柔組織が反復運動損傷（RSI）を受けます。操作中に不快感や痛みを感じた場合は、直ちに使用を止め、早急に担当医に相談してください。RSI の詳細については、下記「反復運動損傷について」を参照し、記されているアドバイスをよくお読みください。ここには、ISO 9241 や European Community Display Screen Equipment 指令などの関連する国際標準、規制、ガイドラインに対するリファレンスもあります。会社に固有のガイダンスについては、会社の人事部あるいはその他の関連部門にお問い合わせください。

- 反復運動損傷について

  Agilent では、快適さや安全を第一に考え、人間工学の原理およびアドバイスに従った使用を推奨しています。科学文献によれば、特に手や腕における柔組織の損傷は、手や前腕の反復運動を必要とするキーボードやその他の機器の不適切な長時間の使用と関わりがあります。この文献では、反復運動損傷と呼ばれるこうした損傷を増大させる危険な要因が、他にも多数存在することが指摘されています。

  - RSI とは

    RSI の原因は特定されていませんが、RSI の発生には、次に記す様々な危険要因が関係しています。

    - 動作や移動を中断せずに長く繰り返しすぎた。
    - 動作をぎこちない、無理な姿勢で実行した。
    - 長時間、姿勢を変えずにいた。
    - 短い休憩を頻繁にとらなかった。
    - その他の環境および心理社会的要因

    このほか、キーボード、マウスや他の入力デバイスの使用に伴う RSI の発生が報告されています。リューマチ性関節炎、肥満、糖尿病などの病気が原因で、こうした損傷にかかりやすくなる場合もあります。

- 不快を感じた場合の対処方法

  何か不快を感じた場合は、すぐに専門家から医療アドバイスを受けてください。通常、診断および治療が早いほど、問題の解決も早まります。

- マウスおよびその他の入力デバイス

  マウスやその他の入力デバイスを使用する場合、様々な状況から不快感や損傷の危険が増大します。下記アドバイスに従うことで、こうした危険を減らすことができます。

  - マウスやその他の入力デバイスの使用中は、手、手首、前腕が楽な位置になるように心がけます。
  - 親指でトラックボールやスペースボールのボールを転がす場合、親指はリラックスした自然な形にして、手、手首、前腕を楽な状態に保ちます。
  - マウスは指で軽く掴みます。手はリラックスさせ、指の力を抜きます。マウスをきつく握らないでください。
  - マウスのボタンやスクロール ホイールをアクティブにしたり、マウス、トラックボールや他の入力デバイスをスクロールするときは、指にほとんど力を入れないようにします。力を入れすぎると、手、手首、前腕の腱や筋肉に不要な圧力がかかります。
  - スクローリング マウスを使っている場合、スクロール ホイールを動かすときは、指や手をリラックスさせ、楽な状態に保ってください。この種のマウスには、マウスの動きやボタン クリックの回数を減らすソフトウェアが付属してます。
  - マウス、トラックボールや他の入力デバイスを使用するときは、使用中に身体を伸ばさなくて済むよう、キーボードのなるべく近くの同じ高さの場所に置くようにします。
  - 質の良いマウス パッドを使用することにより、マウスが効率良く働くようにして、手や手首の不要な動きを減らします。
  - マウスとトラックボールを常に清潔にしておきます。溜まったほこりやごみを定期的に取り除くと、入力デバイスが動きに正しく追随でき、手や手首の不要な動きを減らすことができます。

本書の構成

本書は Agilent Technologies B1505A の製品概要、設置方法について説明しています。

- 使ってみましょう

  Agilent B1505A の基本操作を説明しています。

- 概要

  Agilent B1505A の製品概要を説明しています。

- アクセサリ

  Agilent B1505A のアクセサリを説明しています。

- 設置

  Agilent B1505A の設置、メンテナンスについて説明しています。

- 仕様とオプション

  Agilent B1505A の仕様、オプションを説明しています。

目次

1. 使ってみましょう

B1505A の起動と停止 1-3
B1505A を起動する 1-4
B1505A を停止する 1-4

EasyEXPERT を起動する 1-6
ワークスペースが 1 つだけある場合 1-7
ワークスペースを作成する 1-8
ワークスペースを選択する 1-9

トレーサ・テストを使用する 1-10

アプリケーション・テストを使用する 1-12

クラシック・テストを使用する 1-14

測定を実行する 1-16
Test Result Editor を使用する 1-17

解析ツールを使用する 1-18

2. 概要

製品概要 2-3
Agilent EasyEXPERT ソフトウェア 2-6

フロント・パネル 2-8

リア・パネル 2-11
⚠ 2-12
⚠ 2-13
⚠ 2-14
⚠ 2-15

測定リソース 2-16
GNDU - グランド・ユニット 2-16
SMU について 2-17
HPSMU - 高電力 SMU 2-18

HCSMU - 大電流 SMU 2-21
HVSMU - 高電圧 SMU 2-23
MPSMU - 中電力 SMU 2-25
MCSMU - 中電流 SMU 2-28
HVMCU - 高電圧中電流ユニット 2-30
UHCU - 超大電流ユニット 2-32
UHVU - 超高電圧ユニット 2-34
MFCMU - マルチ周波数 CMU 2-36

3. アクセサリ

N1258A モジュール・セレクタ 3-3
. 3-3
. 3-5
. 3-6
N1259A テスト・フィクスチャ 3-7
. 3-7
. 3-8
. 3-9
. 3-12
. 3-13
. 3-14
. 3-15
N1260A 高電圧バイアス T 3-19
N1261A プロテクション・アダプタ 3-20
N1262A レジスター・ボックス 3-21
16493S-010/011 HCSMU アダプタ 3-23
16493S-020/021 デュアル HCSMU アダプタ 3-24
N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャ 3-26
. 3-27
. 3-28
. 3-29

⚠ 3-30
⚠ 3-31
⚠ 3-32
⚠ 3-33
⚠ 3-36
⚠ 3-38
⚠ 3-43
⚠ 3-44
N1266A HVSMU 電流エクスパンダ 3-45
⚠ 3-46
N1267A HVSMU/HCSMU 高速スイッチ 3-48
⚠ 3-48
N1268A 超高電圧エクスパンダ 3-57
⚠ 3-57
⚠ 3-58
⚠ 3-59
N1269A 超高電圧接続アダプタ 3-60

4. 設置

⚠ 4-3
設置前の準備 4-4
必要電源 4-4
動作環境 4-4
保管および輸送時の環境 4-4
設置条件 4-5
電源ケーブル 4-5
納入時の検査と設置 4-7
正しく届いていることを確認する 4-7
初期セットアップを行う 4-8
Windows ログオン設定を変更する 4-9
GPIB アドレスを変更する 4-10

目次

システム・コントローラを有効にする 4-11

メンテナンス 4-12
クリーニング 4-12
自己診断 4-12
⚠ 4-13
校正 4-13

プラグイン・モジュールについて 4-14

5. 仕様とオプション

仕様 5-3
仕様条件 5-4
メインフレーム 5-5
HPSMU 5-7
MPSMU 5-10
HCSMU 5-13
MCSMU 5-15
HVSMU 5-17
SMU 共通仕様 5-19
SMU 参考値 5-22
MFCMU 5-26
超大電流（UHC）エクスパンダ／フィクスチャ（N1265A） 5-31
HVSMU 電流エクスパンダ（N1266A） 5-35
超大電圧（UHV）エクスパンダ（N1268A） 5-38
アクセサリ 5-40
EasyEXPERT ソフトウェア 5-53
プログラムとインタフェース 5-59
付属ソフトウェア 5-59
一般仕様 5-60

アクセサリとオプション 5-62

1 使ってみましょう

この章では Agilent B1505A の基本操作を説明します。詳細機能、操作を学ぶ前に、まず使ってみてください。この操作では Agilent B1505A 本体、電源ケーブル、USB キーボードを使用します。できれば USB マウスとスタイラス ペンも使用してください。Agilent B1505A の操作には、グラフィカル・ユーザ・インタフェースとして Agilent EasyEXPERT ソフトウェアを使用します。

操作中は被測定デバイスを接続しません。全測定端子を開放しておいてください。

この章は、下記セクションで構成されています。

- B1505A の起動と停止
- EasyEXPERT を起動する
- トレーサ・テストを使用する
- アプリケーション・テストを使用する
- クラシック・テストを使用する
- 測定を実行する
- 解析ツールを使用する

NOTE

初めて使用する場合には

製品納入後、初めて電源をオンする場合は、初期セットアップを行う必要があります。「納入時の検査と設置 (p. 4-7)」を参照して初期セットアップを行ってください。初期セットアップ後、ユーザが追加されていない場合は、ユーザ Agilent B1500 User（パスワードなし）で自動ログオン可能です。

B1505A の起動と停止

NOTE B1505A の電源をオンする時には

電源をオンする時には、測定端子からデバイスをはずすか、デバイス側で測定端子を開放します。また、測定を終了したら測定端子を開放するようにしてください。デバイスを接続したまま放置すると、不慮の操作・動作や測定ケーブルなどのチャージアップによってデバイスを破壊する可能性があります。

NOTE Start EasyEXPERT ボタンが表示されない場合には

スタート メニューから All Programs > Start EasyEXPERT を選択することによって、Start EasyEXPERT ボタンを表示することができます。

NOTE オートスタート機能

オートスタート機能オンの場合、EasyEXPERT は B1505A の起動プロセスの一部として起動します。オートスタート機能オフの場合、EasyEXPERT は起動しないで Start EasyEXPERT ウィンドウが開きます。

オートスタート機能をオフにするには、EasyEXPERT メイン画面の File > Exit メニューで開かれる Start EasyEXPERT ウィンドウを使用します。そして Option > Auto Start of EasyEXPERT メニューからチェックを外します。

NOTE EasyEXPERT が起動しない場合には

Windows タスクバーにあるアイコンから Agilent Connection Expert を起動して、Instrument I/O on this PC に表示される USB0 接続状態を確認します。

USB0 接続状態表示例：

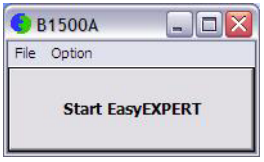
```
USB0
 + B1500A(USB0::2391::1::0001::0::INSTR)
    + agb1500a
    + UsbDevice1
```

agb1500a および UsbDevice1 が存在しない場合は、Add VISA Alias を使用して（B1500A (USB0:: . . ::INSTR) の右ボタン メニュー内）、これらを追加します。問題が解決しない場合は「Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイド」を参照して、Agilent B1500 システムのリカバリを実施してください。

B1505A を起動する

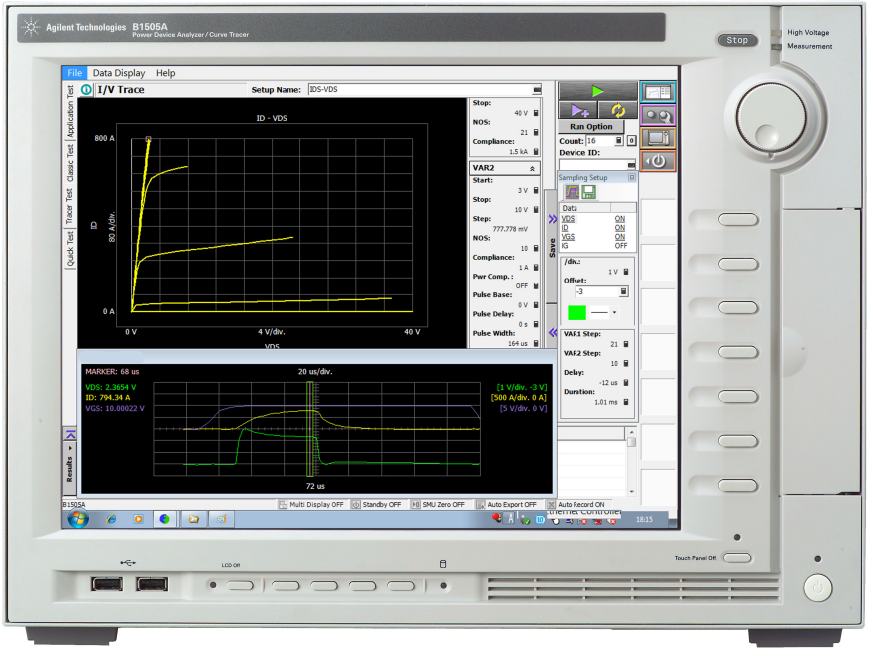
1. 電源ケーブルを用いて Agilent B1505A を AC 電源に接続します。
2. USB キーボード（できれば USB マウスも）を B1505A に接続します。
3. Standby スイッチ（フロントパネル右下の丸ボタン）を押します。Windows の起動、測定モジュールの初期化、セルフキャリブレーションが始まります。Windows の起動後、Windows にログオンします。

   ログオンすると、Start EasyEXPERT ボタンが表示されるか、オートスタート機能オンの場合は EasyEXPERT が自動起動します。



B1505A を停止する

Standby スイッチ（フロントパネル右下の丸ボタン）を押します。Windows が終了し、Agilent B1505A がスタンバイ状態になります。



NOTE

Agilent B1505A のフロントパネルには次のユーザ・インタフェースがあります。

- Stop

  実行中の測定またはソース出力を直ちに停止します。

- ロータリー ノブ

  ノブを回すとグラフ ウインドウ上のマーカが動きます。またはアクティブな入力フィールドの値が変更されます。

  ノブを押すと値の設定が確定されます。

- ソフトキー

  7 つのソフトキーが有効です。ダイアログ ボックスや入力フィールドへの候補を選択します。

- Touch Panel Off

  タッチスクリーン操作を有効または無効にします。

- Standby スイッチ

  B1505A を起動します。動作中に押すことで B1505A をスタンバイ状態にします。

- LCD Off

  LCD パネルを有効（LED 消灯）または無効（LED 点灯）にします。

- +, -, Set, Cancel

  輝度調整用に 4 つのキーがあります。+ と - で調整し、Set を押すと輝度を確定します。Set の代わりに Cancel を押すと輝度が元に戻ります。

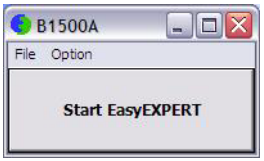
Agilent B1505A を操作するには、グラフィカル・ユーザ・インタフェースとして Agilent EasyEXPERT ソフトウェアを使用します。

Agilent EasyEXPERT の操作にはタッチスクリーンを使用します。タッチスクリーンの操作には、指もしくは、スタイラス ペンなどを使用します。また、USB キーボードと USB マウスを使用することも可能です。

USB デバイスの取り外しを行う場合は、Windows タスクバーにある「ハードウェアの安全な取り外し」を使用してください。これを使用しないで取り外しを行う場合、B1505A 内部で通信エラーが生じる可能性があります。エラーが生じた場合は、B1505A の電源をオフし、B1505A 本体から電源ケーブルを抜き取ってください。再起動する場合、30 秒程度放置した後に電源ケーブルを接続し、電源をオンしてください。

EasyEXPERT を起動する

1. オートスタート機能オフの場合、Start EasyEXPERT ボタンが表示されます。ボタンをクリックし、EasyEXPERT ソフトウェアのメイン画面またはワークスペース選択画面が表示されるまで待ちます。



NOTE

ワークスペースは、B1505A の内蔵ハード ディスク ドライブ内に作成されるスペースであり、テスト セットアップやテスト レコードを保存する場所です。ユーザ毎の作成・割り当てが可能です。

2. 初めての起動時あるいは、ワークスペースが 1 つもない場合は、ワークスペースが自動的に作成されます。

   「トレーサ・テストを使用する (p. 1-10)」、「アプリケーション・テストを使用する (p. 1-12)」、または「クラシック・テストを使用する (p. 1-14)」に進んでください。

3. ワークスペースが 1 つだけある場合は Figure 1-1 の画面が表示されます。

   「ワークスペースが 1 つだけある場合 (p. 1-7)」に進んでください。

4. ワークスペースが 2 つ以上ある場合は Figure 1-3 の画面が表示されます。

   「ワークスペースを選択する (p. 1-9)」に進んでください。

ワークスペースが 1 つだけある場合

Figure 1-1 のような画面に対して次の操作を行います。

- ワークスペースの作成を希望しない場合は、Yes ラジオ ボタンを選択して OK をクリックします。「トレーサ・テストを使用する (p. 1-10)」、「アプリケーション・テストを使用する (p. 1-12)」、または「クラシック・テストを使用する (p. 1-14)」に進んでください。
- ワークスペースの作成を希望する場合は、No, I want to start a new session. ラジオ ボタンを選択して Next をクリックします。Figure 1-2 の画面が表示されます。「ワークスペースを作成する (p. 1-8)」に進んでください。
- ワークスペースの管理を希望する場合は、No, I want to manage Workspaces. ラジオ ボタンを選択して Next をクリックします。Figure 1-3 の画面が表示されます。「ワークスペースを選択する (p. 1-9)」に進んでください。

Figure 1-1 ワークスペースが 1 つだけある場合

You have used this instrument previously. Do you want to continue working on the previous setups and data ?
Yes, I want to continue working on the previous setups and data.
No, I want to start a new session.
Note: Even if you start a new session, you can still access setups and data from previous sessions.
No, I want to manage Workspaces.
Next
Work on the same setups and data in the next time.

NOTE

Work on the same setups and data in the next time

このチェックボックスをチェックしておくと、次回起動時にワークスペース選択画面がスキップされます。EasyEXPERT は最終実行時に使用されたワークスペースを用いて起動します。再設定するには EasyEXPERT メイン画面の File > Close Workspace メニューをクリックします。

ワークスペースを作成する

Figure 1-2 のような画面に対して次の操作を行います。ワークスペースの作成をキャンセルするには Prev をクリックします。

1. 作成するワークスペース名を、上側の入力フィールドに入力します。

   Public ワークスペース（全ユーザ使用可能）を作成する場合は Allow other users to access this workspace ボックスにチェックを付けます。

2. ユーザが既存ワークスペースのオーナーである場合は、既存ワークスペースの名前を変更することができます。

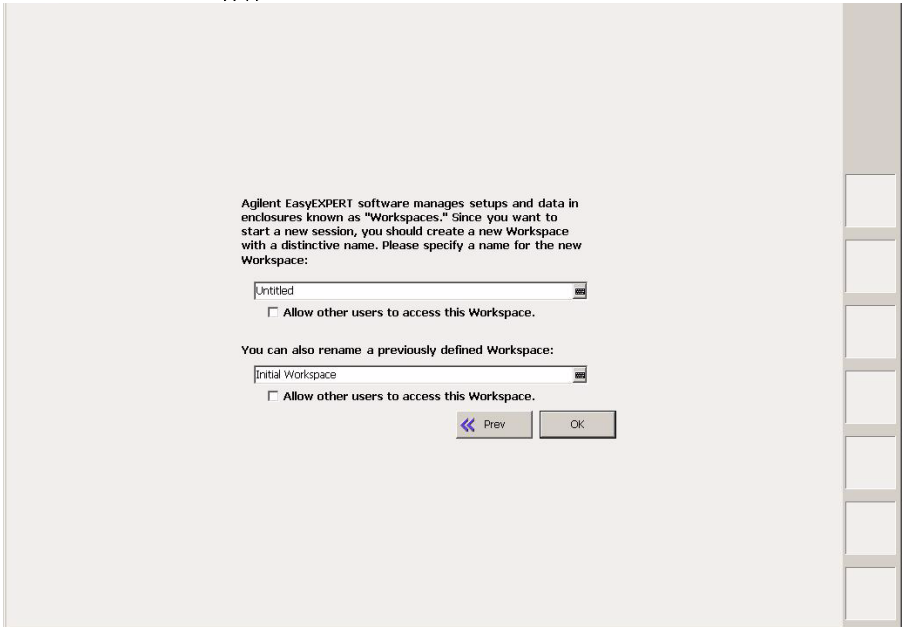
   名前の変更を希望する場合は、新しい名前を下側の入力フィールドに入力します。

   Public ワークスペース（全ユーザ使用可能）を作成する場合は Allow other users to access this workspace ボックスにチェックを付けます。

3. OK をクリックします。

「トレーサ・テストを使用する (p. 1-10)」、「アプリケーション・テストを使用する (p. 1-12)」、または「クラシック・テストを使用する (p. 1-14)」に進んでください。

Figure 1-2 ワークスペースの作成



ワークスペースを選択する

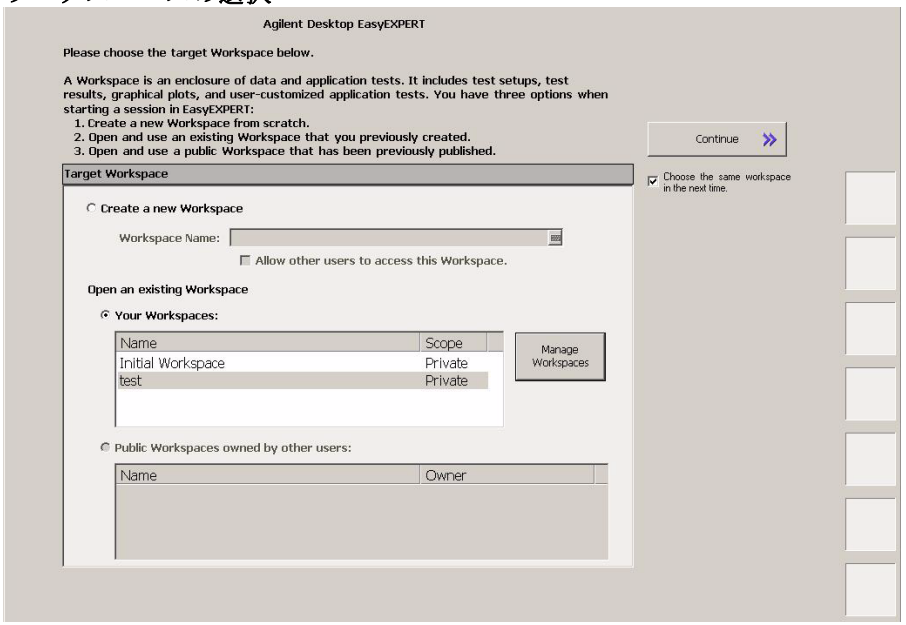
Figure 1-3 のような画面に対して次の操作を行います。この例では、test という Private ワークスペースを選択します。

1. Your Workspaces ラジオ ボタンをクリックします。
2. test を選択し、Continue をクリックします。

「トレーサ・テストを使用する (p. 1-10)」、「アプリケーション・テストを使用する (p. 1-12)」、または「クラシック・テストを使用する (p. 1-14)」に進んでください。

ワークスペースの管理を行う場合は、Manage Workspaces をクリックします。*Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイド*を参照してください。

Figure 1-3 ワークスペースの選択


Agilent Desktop EasyEXPERT
Please choose the target Workspace below.
A Workspace is an enclosure of data and application tests. It includes test setups, test results, graphical plots, and user-customized application tests. You have three options when starting a session in EasyEXPERT:
1. Create a new Workspace from scratch.
2. Open and use an existing Workspace that you previously created.
3. Open and use a public Workspace that has been previously published.
Continue
Choose the same workspace in the next time.
Target Workspace
Create a new Workspace
Workspace Name:
Allow other users to access this Workspace.
Open an existing Workspace
Your Workspaces:
Name
Scope
Initial Workspace
Private
test
Private
Manage Workspaces
Public Workspaces owned by other users:
Name
Owner

NOTE

Choose the same Workspace in the next time

このチェックボックスをチェックしておくと、次回起動時にワークスペース選択画面がスキップされます。EasyEXPERT は最終実行時に使用されたワークスペースを用いて起動します。再設定するには EasyEXPERT メイン画面の File > Close Workspace メニューをクリックします。

トレーサ・テストを使用する

以下の手順は、トレーサ・テストの設定を行います。

1. EasyEXPERT メイン画面左端の Tracer Test タブをクリックします。
   Figure 1-4 のような I/V Trace 画面が表示されます。
2. グラフ下の領域に、使用するチャネルを Table 1-1 のように設定します。
   チャネルを追加するには Add ボタンをクリックします。
3. グラフ右の領域に、測定条件を Table 1-3 のように設定します。
4. グラフ下の領域に、グラフ表示条件を Table 1-2 のように設定します。

値を入力するには USB キーボードまたは、入力フィールド右横のボタンをクリックすることによって現れるスクリーン・キーボードまたは数値キーパッドを使用します。

測定を開始するには、 （シングル測定）または （リピート測定）をクリックします。

Stop フィールドをハイライトした状態でリピート測定を開始すると、ロータリノブを用いて測定範囲および表示範囲を変更することができます。

Table 1-1　I/V Trace チャネル設定

Unit	V Name	I Name	Mode [a]	Function
SMU1	V1	I1	V	VAR1
SMU2	V2	I2	V	CONST

a. 出力モード。電流出力・電圧測定を行う場合は I または IPULSE に、電圧出力・電流測定を行う場合は V または VPULSE に設定します。

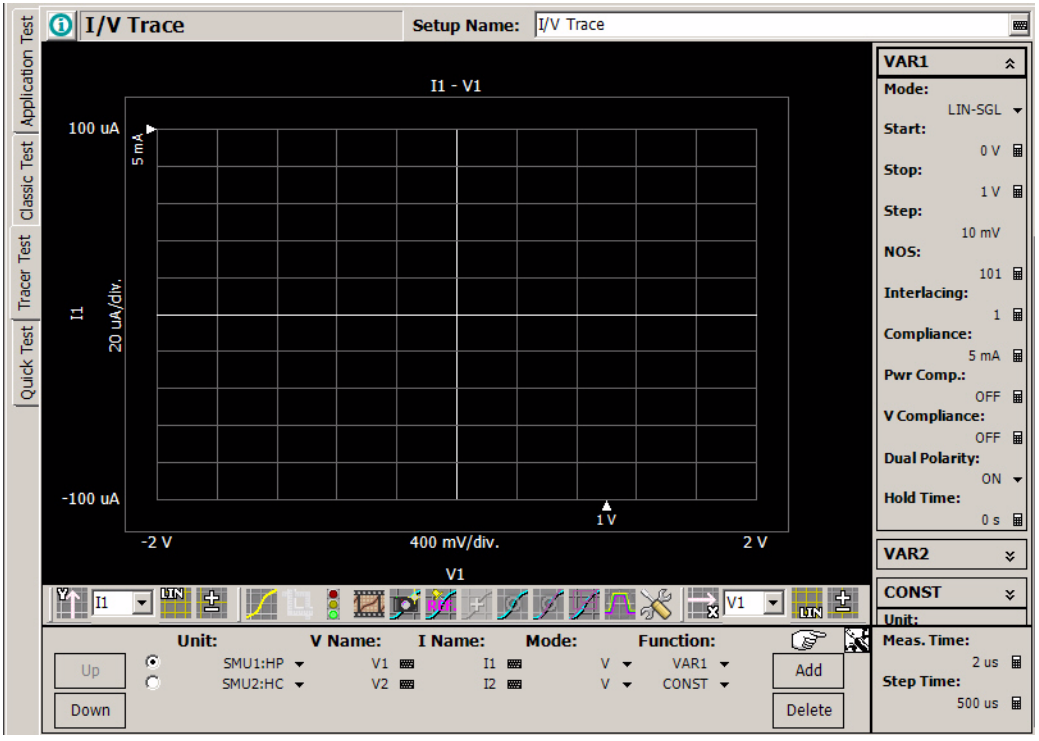
Table 1-2　I/V Trace グラフ設定

	変数名	スケール			変数名	スケール	
Y↑	I1	LIN	±	→X	V1	LIN	±

Table 1-3 **I/V Trace 測定条件設定**

VAR1		CONST	
Mode	LIN-SGL	**Unit**	SMU2
Start	0 V	**Source**	0 V
Stop	1 V	**Compliance**	5 mA
Step	10 mV		
NOS	101		
Interlacing	1		
Compliance	5 mA		
Pwr Comp.	OFF	**Meas. Time**	2 us
Dual Polarity	ON	**Step Time**	500 us

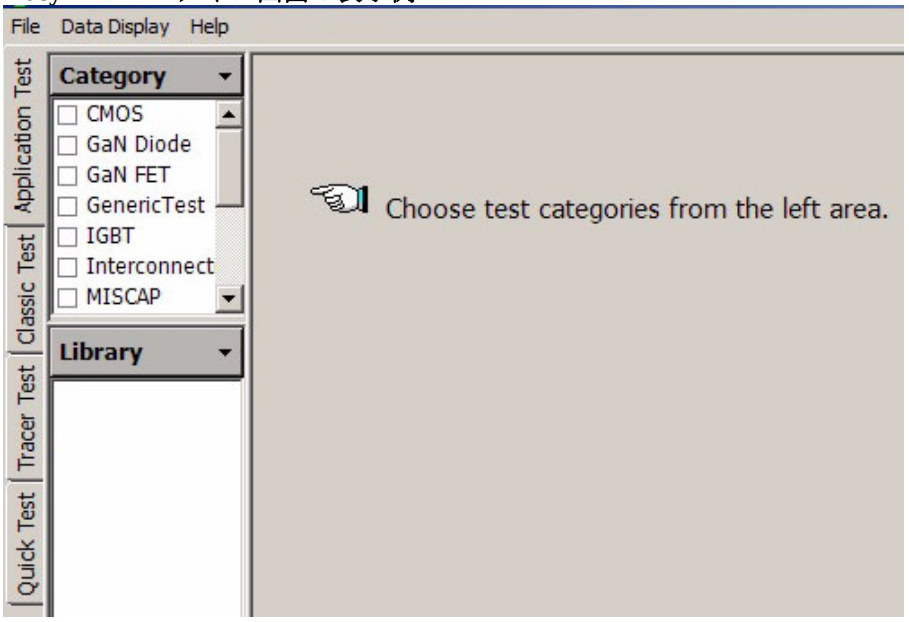
Figure 1-4 **I/V Trace 画面の表示例**



アプリケーション・テストを使用する

Figure 1-5 のような画面に対して次の操作を行います。

Figure 1-5 **EasyEXPERT メイン画面の表示例**



1. EasyEXPERT メイン画面左端の Application Test タブをクリックします。
2. Category 領域を設定します。例えば、PowerMOSFET をチェックします。Library 領域にテスト定義がリストされます。
3. Library 領域でテスト定義を選択します。例えば、Id-Vgs と Select ボタンを順にクリックします。表示が Figure 1-6 のように変わります。
4. Test Parameters 領域で、測定条件の変更を行います。

   次の例では、電圧掃引出力の変更を行います。

   a. VgStop を `5.0 V` に設定します。

   b. VdStart と VdStop を `5.0 V` に設定します。

値を入力するには USB キーボードまたは、入力フィールド右横のボタンをクリックすることによって現れるスクリーン・キーボードまたは数値キーパッドを使用します。

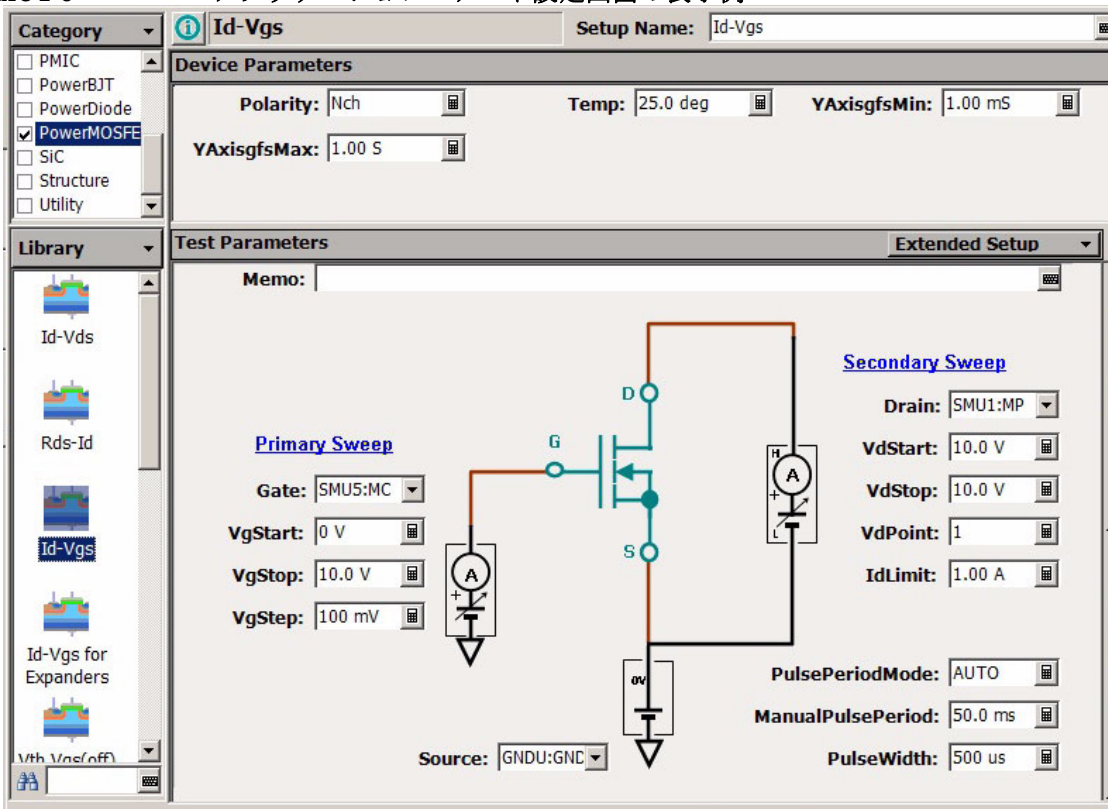
測定を開始するには「測定を実行する (p. 1-16)」を参照してください。

NOTE

テスト定義

テスト定義は、アプリケーション・ライブラリとして定義・保存されているテスト セットアップです。EasyEXPERT には 40 種類以上のテスト定義が含まれています。これらテスト定義は変更を施すことなく実行できます。また、テスト定義に変更を加えることで新しいテスト定義を作成できます。全てのテスト定義はサンプルです。アジレント・テクノロジーは、これらサンプルの使用によるいかなる損害に対しても責任を負いかねます。

Figure 1-6 アプリケーション・テスト設定画面の表示例



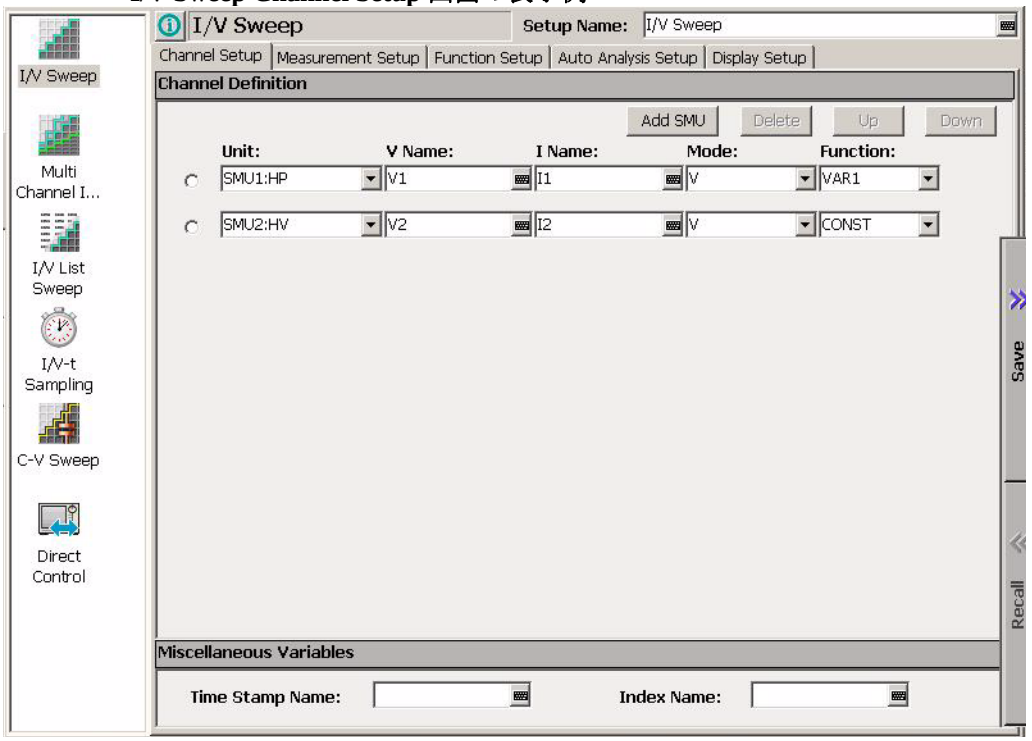
クラシック・テストを使用する

以下の手順は、I/V Sweep クラシック・テストの設定を行います。

1. EasyEXPERT メイン画面左端の Classic Test タブをクリックします。
2. I/V Sweep と Select ボタンを順にクリックします。
   Figure 1-7 のような I/V Sweep Channel Setup 画面が表示されます。
3. Channel Setup パラメータを Table 1-4 のように設定します。
4. Measurement Setup タブをクリックし、Table 1-5 のように設定します。
5. Display Setup タブをクリックし、Table 1-6 のように設定します。

値を入力するには USB キーボードまたは、入力フィールド右横のボタンをクリックすることによって現れるスクリーン・キーボードまたは数値キーパッドを使用します。

Figure 1-7　I/V Sweep Channel Setup 画面の表示例



測定を開始するには「測定を実行する (p. 1-16)」を参照してください。

Table 1-4 **I/V Sweep Channel Setup**

Unit	V Name	I Name	Mode [a]	Function
SMU1	V1	I1	V	VAR1
SMU2	V2	I2	V	CONST

a. 出力モード。電流出力・電圧測定を行う場合は I または IPULSE に、電圧出力・電流測定を行う場合は V、VPULSE、または COMMON に設定します。

Table 1-5 **I/V Sweep Measurement Setup**

VAR1		Timing		Constants	
Unit	SMU1	**Hold**	0 s	**Unit**	SMU2
Name	V1	**Delay**	0 s	**V Name**	V2
Direction	Single			**I Name**	I2
Linear/Log	LINEAR			**Mode**	V
Start	0 V			**Source**	0 V
Stop	1 V			**Compliance**	5 mA
Step	10 mV				
No of Step	101				
Compliance	5 mA				
Pwr Comp	OFF	**Sweep**	CONTINUE AT ANY		**status**

Table 1-6 **I/V Sweep Display Setup**

	Name	Sharing	Scale	Min	Max
X	V1	(None)	Linear	0 V	1 V
Y1	I1	(None)	Linear	-5 mA	5 mA

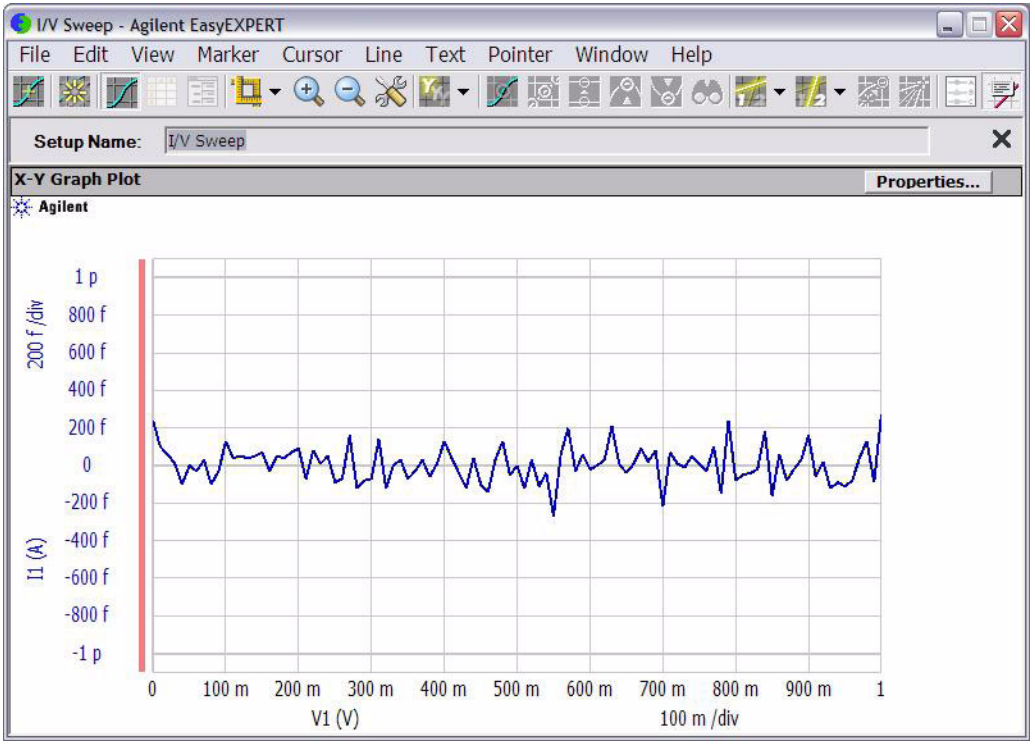
測定を実行する

1. Single ボタン（メイン画面右上）をクリックして、測定を開始します。Data Display ウインドウが開き、シングル掃引測定が開始されます。

   測定が終了すると、Data Display ウインドウに測定データが表示されます。例えば「クラシック・テストを使用する (p. 1-14)」の操作後に測定を実行した場合は、Figure 1-8 ようなテスト結果が表示されます。この章に記載されている手順の実行に際して、全測定端子は開放されているので、Figure 1-8 はリーク電流測定結果を示しています。

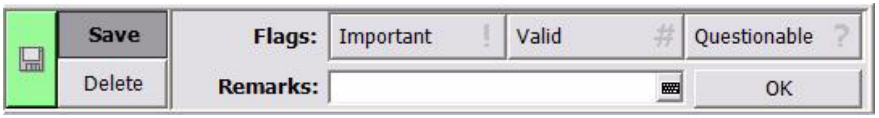
2. 自動データ保存機能がオンに設定されている場合（Auto Record ON）、測定終了後、Test Result Editor が画面の下の方に現れます。「Test Result Editor を使用する (p. 1-17)」を参照してください。

Figure 1-8　Data Display ウインドウの表示例



Test Result Editor を使用する

Test Result Editor には、次の GUI があり、テスト結果レコードにフラグや文字列を設定することができます。



- Save ボタンと Delete ボタン

  テスト結果レコードを Save または Delete にグループ分けします。

  Save グループのテスト レコードは、EasyEXPERT メイン画面下方に常にリスト表示されます。

  Delete グループのテスト レコードは、Results > Filter > Show Deleted Data がチェックされている場合にリスト表示されます。

- Flags ボタンエリア

  次のボタンが有効です。テスト結果レコードに次のフラグのどれか 1 つをつけることができます。

  - Important ! ボタン

    テスト結果レコードに重要フラグ（！）を設定します。

  - Valid # ボタン

    テスト結果レコードに有効フラグ（#）を設定します。

  - Questionable ? ボタン

    テスト結果レコードに疑問フラグ（?）を設定します。

- Remarks フィールド

  テスト結果レコードの Remarks に入力される文字列を設定します。

- OK ボタン

  Test Result Editor 上の設定を確定し、ダイアログボックスを閉じます。

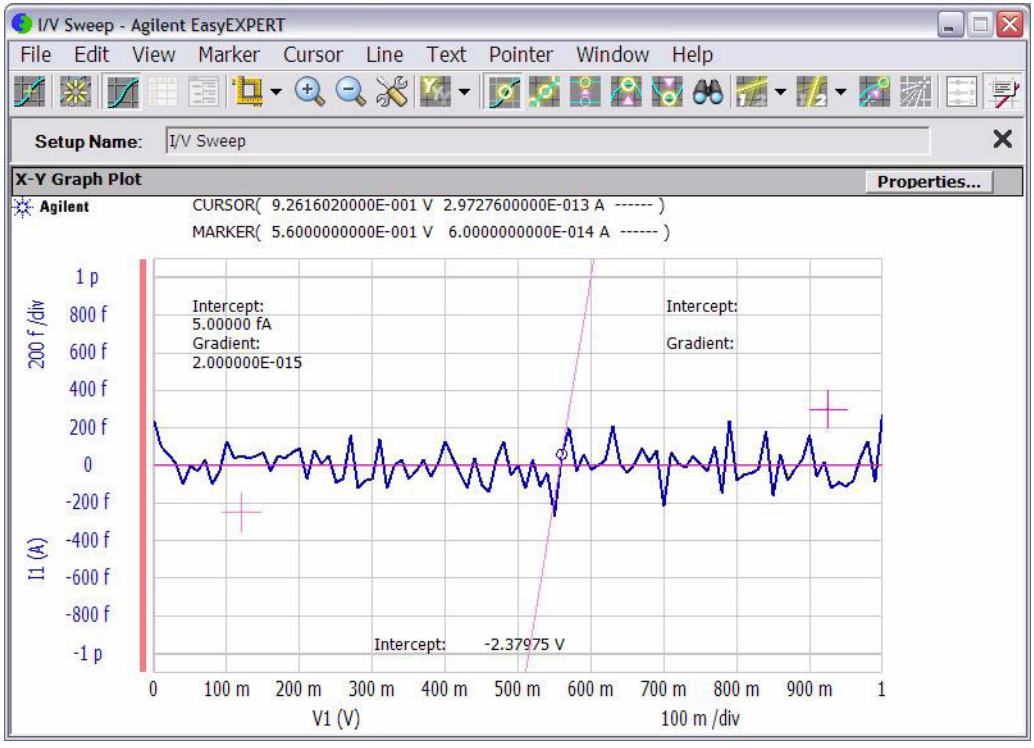
解析ツールを使用する

Data Display ウインドウには、様々な解析機能があります。

- View メニュー：スケールを調整するために使用します。
- Marker メニュー：マーカを表示、制御するために使用します。
- Cursor メニュー：カーソルを表示、制御するために使用します。
- Line メニュー：ラインを表示、制御するために使用します。

マーカ、カーソル、ラインの表示を有効にすると、それらのパラメータ値も X-Y Graph Plot エリアに表示されます。Figure 1-9 の例では、前頁のグラフにマーカ、Tangent ライン、Regression ラインを表示しています。マーカの位置、アクティブなカーソルの位置、アクティブなラインの切片（Interrupt）と傾き（Gradient）を読むことができます。

Figure 1-9　解析ツールの表示例



2 概要

本章は Agilent B1505A パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサの概要、基本機能について記述しています。次のセクションで構成されています。

- 製品概要
- フロント・パネル
- リア・パネル
- 測定リソース

NOTE

アプリケーション・ライブラリ

Agilent B1505A はユーザ インタフェースとして Agilent EasyEXPERT ソフトウェアを使用します。テストの実行を容易にするため、EasyEXPERT にはアプリケーション・ライブラリ（テスト定義の集まり）が含まれています。テスト定義を選択し、実デバイス (DUT) に合わせた測定条件を入力するだけで、アプリケーション・テストを実行できます。

全てのテスト定義はサンプルです。アジレント・テクノロジーは、これらサンプルの使用によるいかなる損害に対しても責任を負いかねます。

NOTE

付属サンプル・プログラム（ユーティリティ）

- <program folder>\Agilent\B1500\EasyEXPERT\Utilities\

  プローバ・コントロール・プログラム

  sleep.exe プログラム
- <program folder>\Agilent\B1500\EasyEXPERT\415xC\Conversion\

  4155/4156 セットアップ・ファイル・コンバータ
- <program folder>\Agilent\B1500\EasyEXPERT\IC-CAP Support\MDM\

  MDM ファイル・コンバータ（IC-CAP ユーザ向け）

ここで、<program folder> は下記フォルダを、<system drive> は EasyEXPERT がインストールされているドライブを示しています。

Windows 7 64 bit の場合、<system drive>:\Program Files (x86)

Windows 7 32 bit、Vista、XP の場合、<system drive>:\Program Files

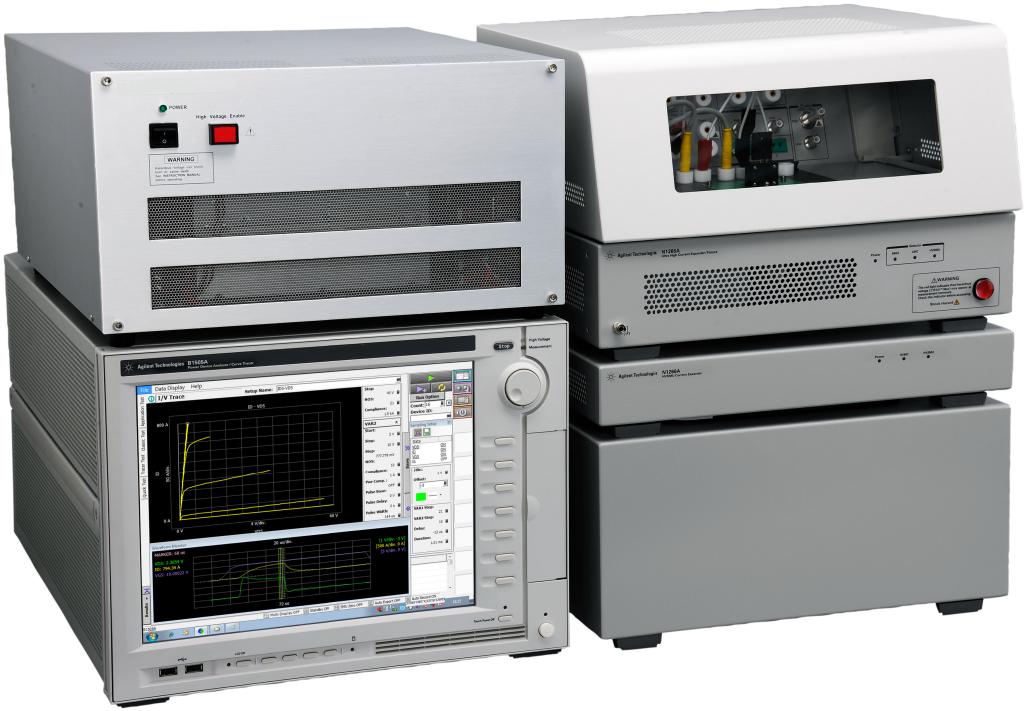
プログラムの詳細については、Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。

製品概要

Agilent B1505A パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサは超高電圧・超大電流に対応するパラメータ・アナライザであり、パワーデバイス評価向けのワンボックス ソリューションです。DC 電圧／電流出力機能、DC 電圧／電流測定機能、インピーダンス測定機能を備えているので 1 台の計測器による電流－電圧掃引測定、容量－電圧掃引測定などが可能です。

Agilent B1505A は Windows 上の使いやすいグラフィカル ユーザ インタフェース、タッチパネル付き LCD、キーボード、マウスなどを用いた、容易かつ効率的な測定解析を実現します。またマーカ、カーソル、ラインなどの様々な解析ツールを使用して測定結果・特性グラフを解析することができます。

さらに GPIB リモート・コントロール・モードでは Agilent 半導体 DC パラメトリック計測器に共通の Agilent FLEX コマンドを用いて、外部コンピュータから B1505A を制御することが可能です。Agilent 4155/4156/B1500/E5260/E5270 のコントロール用に作成した測定プログラムを再利用することも可能です。



- Agilent B1505A パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサ

  計測メインフレーム。計測用装備としてグランド・ユニット (GNDU) と計測モジュール用スロット 10 個、操作環境として Agilent EasyEXPERT ソフトウェアを提供します。EasyEXPERT は Windows 上で動作する GUI ベースの測定解析ソフトウェアです。

  本器はタッチパネル付き 15 インチ LCD、HDD、DVD ドライブ、USB/LAN/GP-IB などのインタフェースを装備しています。また、USB キーボード、USB マウス、スタイラス ペンを付属します。

- HPSMU モジュール

  高電力ソース／モニタ・ユニット。2 スロットを占有。

- HCSMU モジュール

  大電流ソース／モニタ・ユニット。2 スロットを占有。

- HVSMU モジュール

  高電圧ソース／モニタ・ユニット。2 スロットを占有。

- MPSMU モジュール

  中電力ソース / モニタ・ユニット。1 スロットを占有。

- MCSMU モジュール

  中電流ソース／モニタ・ユニット。1 スロットを占有。

- MFCMU モジュール

  マルチ周波数容量測定ユニット。1 スロットを占有。

- Agilent N1258A モジュール・セレクタ

  被測定デバイス（DUT）に接続される測定リソース切替用のセレクタボックス。HPSMU/MPSMU、HCSMU/DHCSMU（デュアル HCSMU）、または HVSMU/HVMCU（高電圧中電流ユニット、N1266A を使用）を接続します。セレクタは 1 つの切替チャネルを内蔵しています。

- Agilent N1259A テスト・フィクスチャ

  パッケージ・デバイス測定用のテスト・フィクスチャ。DUT に接続される測定リソース切替用にモジュール・セレクタを、デバイス破壊リスク低減用に高電圧レジスター・ボックスを、高電圧容量測定用に高電圧バイアス T を内蔵することができます。プロテクション・アダプタは内蔵されています。

  N1265A、N1268A エクスパンダと一緒に使用することはできません。

- Agilent N1260A 高電圧バイアス T

  最大 3000 Vdc の高電圧容量測定用のバイアス T。

- Agilent N1261A プロテクション・アダプタ

  高電圧から GNDU、HPSMU、または MPSMU を保護するアダプタ・ボックス。

- Agilent N1262A 高電圧レジスター・ボックス

  被測定デバイス（DUT）のダメージ軽減または SMU の発振防止用抵抗ボックス。1 kΩ（± 200 Vdc）、100 kΩ（± 3000 Vdc）、または 1 MΩ （± 3000 Vdc）。所望する抵抗を装着するためのブランク・ボックスもあります。

- Agilent N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャ

  500 A または 1500 A（オプション N1265A-015）までの出力および測定を可能にする電流エクスパンダ。HC/MCSMU 2 台と共に、超大電流ユニット（UHCU）を構成します。

  パッケージ・デバイス測定用テスト・フィクスチャとして使用できます。N1265A-035 ユニバーサル・レジスター・ボックスは所望する抵抗ボックスの製作に、N1265A-040 プロテクション・アダプタは N1268A による超高電圧から SMU を保護するために、N1265A-041 熱電対は温度測定に、そして N1260A バイアス T は 3000 Vdc までの高電圧容量測定に必要となります。

  DUT に接続される測定リソースの切替用に、セレクタを内蔵しています。UHCU、HPSMU/MPSMU、または HVSMU/HVMCU を接続します。

  N1254A-524 超大電流プローバ・システム・ケーブルは、セレクタ出力をプローバ・ステーションまで延長するために使用します。

- Agilent N1266A HVSMU 電流エクスパンダ

  HVSMU 用の電流エクスパンダ。最大電流は 2.5 A まで拡張されます。HVSMU 1 台および HC/MCSMU 2 台と共に、高電圧中電流ユニット（HVMCU）を構成します。

  DUT に接続する測定リソースの切替用に、セレクタを内蔵しています。HVSMU または HVMCU を接続します。

- Agilent N1267A HVSMU/HCSMU 高速スイッチ

  DUT に接続される測定リソース切替用のセレクタ・ボックス。HCSMU または HVSMU を接続します。接続切り替えの制御用に MCSMU 1 台が必要です。

- Agilent N1268A 超高電圧エクスパンダ

  10 kV までの出力と測定を可能にする電圧エクスパンダ。HC/MCSMU 2 台と共に、超高電圧ユニット（UHVU）を構成します。

- Agilent N1269A 超高電圧接続アダプタ

  N1268A エクスパンダの Low 端子と MCSMU 2 台を、DUT のゲート端子、ソース端子、そしてプローバ・チャックに接続するためのアダプタ・ボックス。MCSMU 用のプロテクション・アダプタが内蔵されています。

Agilent EasyEXPERT ソフトウェア

Agilent EasyEXPERT ソフトウェアは Agilent B1500 シリーズの制御用に特別にデザインされた Windows アプリケーション プログラムです。EasyEXPERT は使いやすいグラフィカル ユーザ インタフェース（GUI）、タッチパネル付き LCD、キーボード、マウスなどを用いた、容易かつ効率的な測定解析環境を提供します。EasyEXPERT の機能の一部を下にリストします。

- シングル測定、繰り返し測定、重ね書き測定の実行
- モジュール・セレクタの制御
- データ管理機能（ワークスペース単位による測定・設定データの管理）
- グラフ表示、解析機能（マーカ、カーソル、ライン、自動解析など）
- データ インポート／エクスポート機能、データ出力機能（CSV/XML 形式によるデータ出力、EMF/BMP/GIF/PNG 形式によるグラフ出力）
- メンテナンス機能（セルフテスト、セルフキャリブレーションなど）
- 外部コンピュータによるリモート制御機能

Agilent EasyEXPERT には、次の測定実行環境があります。

- アプリケーション・テスト (Application Test)
- クラシック・テスト (Classic Test)
- トレーサ・テスト (Tracer Test)
- クイック・テスト (Quick Test)

Application Test

IGBT、PMIC、パワー MOSFET、パワー BJT、パワー・ダイオードなど、様々なデバイスに対応可能なアプリケーション・ライブラリが付属されています。ライブラリには 40 種類以上のテスト定義が含まれています。

被測定デバイス（DUT）に最適なライブラリを選択、利用することで測定を行います。測定条件の設定は DUT 端子への電圧出力値などを変更するだけで完了します。変更を加えたセットアップは、自分専用のセットアップ (My Favorite Setup) として保存し、再利用します。

Classic Test

Agilent 4155C/4156C など、従来の半導体パラメータ・アナライザと同様のユーザ インタフェースを用いて測定を実行します。測定リソース制御用の設定テーブルに値を埋めることで、測定条件を設定します。設定条件は、自分専用のセットアップ (My Favorite Setup) として保存し、再利用します。この測定環境では、次の機能が提供されます。

- I/V Sweep
- Multi Channel I/V Sweep
- I/V List Sweep
- I/V-t Sampling
- C-V Sweep
- SPGU Control
- Switching Matrix Control
- Direct Control

Direct Control テスト・モードでは B1505A の GPIB 制御コマンドを用いて測定リソースを直接制御し、測定を実行します。制御コマンドについては、プログラミング・ガイドを参照してください。

Tracer Test

カーブトレーサ・テスト・モード。高速 I-V 測定を 1 つの画面で実行します。Tracer Test 画面には、使用チャネルの選択、掃引出力の設定、測定結果の表示（I-V カーブのトレース）を行う GUI が集約されています。掃引出力・測定の範囲はフロント・パネル上のロータリーノブを回すことで調整できます。

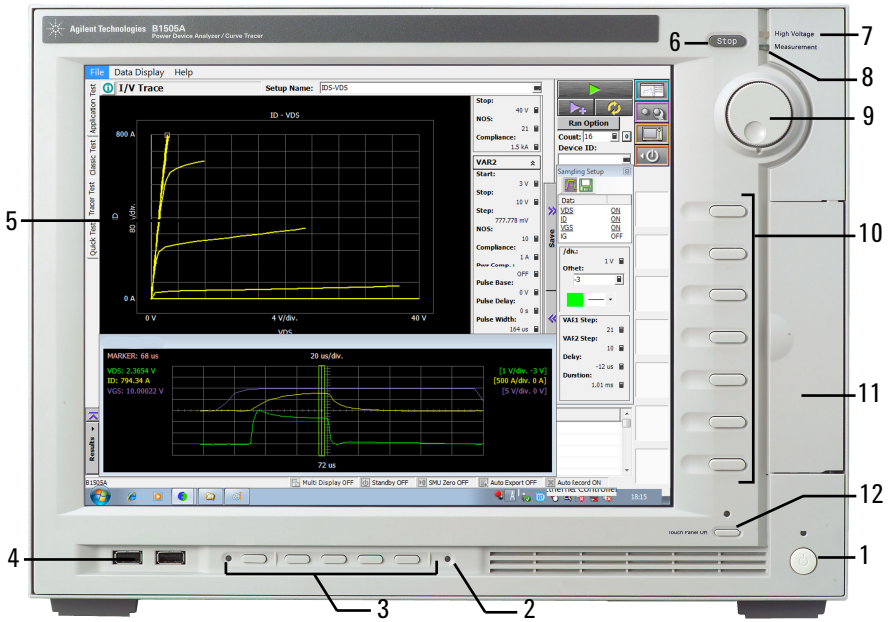
HCSMU、DHCSMU、MCSMU、HVSMU、HVMCU、UHCU、または UHVU によるパルス電圧またはパルス電流の出力波形を表示するオシロスコープ・ビュー機能が備えられています。I-V カーブ上の任意の点における出力波形を確認することができます。

Quick Test

My Favorite Setup（プリセット グループ）に保存されたテスト セットアップをシーケンシャルに実行します。

フロント・パネル

Agilent B1505A のフロント・パネルについて説明します。



1. Standby スイッチ

   本器を起動します。動作中に押すことで本器をスタンバイ状態にします。動作中は緑色 LED が点灯します。

NOTE

B1505A の電源をオンするには

電源をオンする時には、測定端子からデバイスをはずすか、デバイス側で測定端子を開放します。また、測定を終了したら測定端子を開放するようにしてください。デバイスを接続したまま放置すると、不慮の操作・動作や測定ケーブルなどのチャージアップによってデバイスを破壊する可能性があります。

2. HDD アクセス インジケータ

   HDD または DVD ドライブのアクセス中に緑色 LED が点灯します。点灯中は本器の電源をオフしないでください。

3. LCD 調整キー

   LCD Off は LCD パネルを有効または無効にします。緑色 LED 点灯時は LCD パネルが無効です。

   輝度調整用に 4 つのキーがあります。+ と - で調整し、Set を押すと輝度を確定します。Set の代わりに Cancel を押すと輝度が元に戻ります。

4. USB インタフェース

   USB、2 ポート。キーボード、マウスなどを接続します。

   USB デバイスの取り外しを行う場合は、Windows タスクバーにある「ハードウェアの安全な取り外し」を使用してください。これを使用しないで取り外しを行う場合、本器内部で通信エラーが生じる可能性があります。エラーが生じた場合は、本器の電源をオフし、本器本体から電源ケーブルを抜き取ってください。再起動する場合、30 秒程度放置した後に電源ケーブルを接続し、電源をオンしてください。

5. LCD パネル

   15 インチ TFT XGA ディスプレイ、解像度 1024 × 768 。Windows 画面、Agilent EasyEXPERT ソフトウェアなどを表示します。Touch Panel Off インジケータ消灯時に、タッチスクリーン操作が可能です。

   タッチパネルの調整を行うには、Microchip TSHARC Control Panel を使用します。起動するには、スタート メニューから Microchip TSHARC Control Panel を選択します。

6. Stop キー

   実行中の測定またはソース出力を直ちに停止します。

7. High Voltage インジケータ

   危険電圧出力中のチャネルがあるときに、赤色 LED が点灯します。

8. Measurement インジケータ

   測定実行中のチャネルがあるときに、緑色 LED が点灯します。

9. ロータリーノブ

   Agilent EasyEXPERT 実行環境で有効です。ノブを回すとグラフ ウインドウ上のマーカが動きます。またはアクティブな入力フィールドの値が変更されます。ノブを押すと値の設定が確定されます。

10. ソフトキー

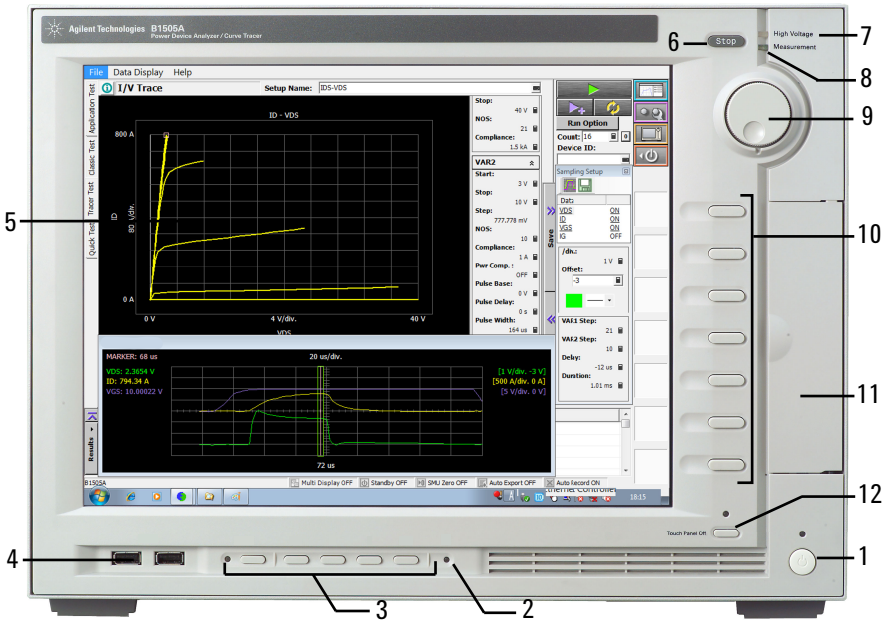
    Agilent EasyEXPERT 実行環境で 7 つのソフトキーが有効です。ダイアログ ボックスや入力フィールドへの入力値の選択などに使用します。

11. DVD-R ドライブ

    データ バックアップ、ソフトウェア アップデートなどに使用します。オプション DR1 によって、DVD-ROM ドライブに変更されます。

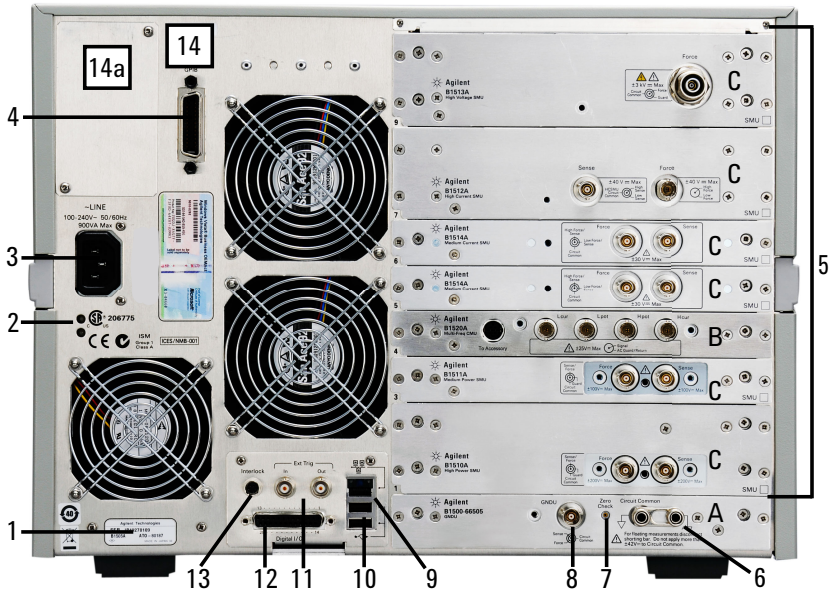
12. Touch Panel Off キー

    EasyEXPERT ソフトウェアの実行環境で有効です。タッチスクリーン操作を有効または無効にします。緑色 LED 点灯時はタッチスクリーン操作が無効です。



リア・パネル

Agilent B1505A のリアパネルについて説明します。



1. シリアル番号

   技術サポートを受ける際に必要な番号です。

2. LED ステータス・インジケータ

   トラブルシューティング用 LED。ステータスの例を以下に記します。

   - 両方の LED が消灯している

     本器がスタンバイ状態であり、Standby スイッチが OFF の位置にあります。

   - 一方の LED がグリーンに点灯している

     電源回路が正常に動作しています。

   - 両方の LED がオレンジに点灯している

     本器がスタンバイ状態であり、Standby スイッチが ON の位置にあります。

3. 電源入力レセプタクル

   AC 電源ケーブルを接続します。

4. GPIB インタフェース・コネクタ

   Agilent 82357A USB/GPIB インタフェースや Agilent 10833A/B/C/D GPIB ケーブルを使用して、外部コンピュータや外部機器と接続します。

5. モジュール・スロット

   モジュール装着用スロット。全 10 スロット。様々な種類のモジュールを装着可能ですが、1 台の B1505A に装着可能な数はモジュールによって異なります。「測定リソース (p. 2-16)」を参照してください。また、装着順に規則があります。「4. 設置」を参照してください。

⚠ 6. Circuit Common (⏚) とフレームグランド (⏚) 端子

   通常、これらの端子を付属ショートバーで短絡しておきます。フローティング測定を行う場合は、ショートバーをはずします。

WARNING **Circuit Common 端子とフレームグランド端子が接続されていない場合（フローティング測定）、危険電圧が現れる恐れがあります。フローティング測定中はどの測定回路にも触れないでください。**

CAUTION フローティング測定において、Circuit Common 端子に危険電圧を印加してはいけません。本器にダメージを与える可能性があります。

7. Zero Check 端子

   本器のグランド基準点。

CAUTION Zero Check 端子は本器のサービスに使用されます。他の用途で使用してはいけません。通常使用時は、端子を開放してください。何かを接続または接触させることによって本器にダメージを与える可能性があります。

8. GNDU 端子

   0 V 定電圧出力源。測定グランドのリファレンスとして使用します。トライアキシャル・コネクタ。

9. LAN インタフェース

   RJ45 コネクタ。

10. USB インタフェース

    USB、2 ポート。キーボード、マウスなどを接続します。

    USB デバイスの取り外しを行う場合は、Windows タスクバーにある「ハードウェアの安全な取り外し」を使用してください。これを使用しないで取り外しを行う場合、本器内部で通信エラーが生じる可能性があります。エラーが生じた場合は、本器の電源をオフし、本器本体から電源ケーブルを抜き取ってください。再起動する場合、30 秒程度放置した後に電源ケーブルを接続し、電源をオンしてください。

11. Ext Trig 端子

    BNC コネクタ。トリガ入力とトリガ出力。プログラミング・ガイドを参照してください。

12. Digital I/O 端子

    DSUB 25 ピン コネクタ。トリガ入出力端子として、あるいは外部リレー回路の制御用インタフェースとして使用することができます。プログラミング・ガイドを参照してください。また、モジュール・セレクタ、テスト・フィクスチャ、およびエクスパンダとの接続にも使用します。

⚠13. Interlock 端子

    本器のインターロック機能を有効にするために使用します。この端子を開放すると SMU の出力電圧は ± 42 V に制限され、UHVU からの出力は停止します。短絡すると最大出力電圧までの出力が可能です。測定を行う前に、本端子をテスト・フィクスチャやプローバ・ステーション等のインターロック回路に正しく接続してください。

    インターロック機能の動作確認を行うには、EasyEXPERT Configuration ウインドウの Main Frame 画面において、インターロック・オープン、クローズ テストを実行してください。

WARNING **Interlock 端子が閉じている場合、測定端子（High、Force、Guard、および Sense）には、本器の最大出力電圧までの危険電圧が現れる恐れがあります。**

14. ビデオ出力端子

    VGA コネクタ。外部ディスプレイを接続します。本体 LCD 向けの信号が、この端子にも出力されます。

    ビデオ出力端子がサポートされる前に製造された B1505A の場合、メインフレームのアップグレードによって、このコネクタは 14a の位置に装着されます。

⚠ A. GNDU/ADC

グランド・ユニット／ AD コンバータ・モジュール。常時装着。

⚠ B. MFCMU モジュール

MFCMU（マルチ周波数容量測定ユニット）には、4 端子対接続用の 4 つの同軸コネクタ Lcur、Lpot、Hpot、Hcur があります。被測定デバイス（DUT）の一端子に Hcur と Hpot を、もう一方の端子に Lcur と Lpot を接続します。この時、4 端子のガード・ラインを互いに接続する必要があります。

CAUTION MFCMU の入力端子に ± 25 V を超える電圧を印加してはいけません。モジュールにダメージを与える可能性があります。

⚠ C. HPSMU、HCSMU、HVSMU、MPSMU、MCSMU モジュール

HPSMU（高電力ソース／モニタ・ユニット）には Force 端子と Sense 端子（共にトライアキシャル・コネクタ）があります。ケルビン接続に対応します。

HCSMU（大電流ソース／モニタ・ユニット）には Force 端子（同軸コネクタ）と Sense 端子（トライアキシャル・コネクタ）があります。ケルビン接続に対応します。

HVSMU（高電圧ソース／モニタ・ユニット）には Force 端子があります。

MPSMU（中電力ソース / モニタ・ユニット）には Force 端子と Sense 端子（共にトライアキシャル・コネクタ）があります。ケルビン接続に対応します。

MCSMU（中電流ソース／モニタ・ユニット）には Force 端子と Sense 端子（共にトライアキシャル・コネクタ）があります。ケルビン接続に対応します。

EasyEXPERT 上で SMU を指定するには SMU 番号を使用します。SMU1 は最も低い位置の SMU に割り当てられ、続く番号は、上部の SMU に順番に割り当てられます。付属されている SMU 番号ラベルまたは相当品を用いて SMU 番号がわかるようにしておくことをお勧めします。

WARNING **感電事故や装置の故障を防ぐため、測定ケーブルの接続あるいは抜き取りを行う前に、すべての装置の電源をオフしてください。**

WARNING ⚠ **High、Force、Guard、Sense 端子には、危険電圧が出力されることがあります（UHVU の場合は最大 ± 10 kVdc、HVSMU の場合は最大 ± 3000 Vdc、HVMCU の場合は最大 ± 2200 Vpulse、HPSMU の場合は最大 ± 200 Vdc、MPSMU の場合は最大 ± 100 Vdc）。感電事故防止のため、使用時には必ず以下の事項を守ってください。**

- **3 極電源ケーブルを使用して本器を接地する。**

  N1265A および N1268A のアース端子に、接地されたワイヤを接続する。
- テスト・フィクスチャを使用しない場合は、シールド・ボックスのドアを開けた時に **Interlock** 端子が開放されるようにインターロック回路を設置し、接続する。
- **DUT** インタフェース、テスト・フィクスチャ、プローバ等を変更する場合、実際に使用するものにインターロック・ケーブルを接続する。
- **N1268A** 使用時は、インターロック・ケーブルを **B1505A** と **N1268A** の **Interlock Input** 端子の間に接続し、もう一本のインターロック・ケーブルを **N1268A** の **Interlock Output** 端子とテスト・フィクスチャまたはシールド・ボックスの間に接続する。
- インターロック機能が正常かどうか定期的にテストする。
- テスト・フィクスチャやシールド・ボックス内の **High、Force、Guard、Sense** 端子に触れる前には、本器の電源を切り、キャパシタが接続されているならば、キャパシタを放電する。

  電源を切らない場合には、次の事項すべてを実施する。

  - フロント・パネル上の **Stop** キーを押してモジュール出力をオフ状態にする。
  - **High Voltage**（高電圧警告）インジケータの消灯状態を確認する。
  - **N1268A** 使用時は、高電圧が出力されないように **High Voltage Enable** スイッチを押して、この赤いスイッチの消灯状態を確認する。
  - **Interlock** 端子を開放する（ドアを開ける）。
  - キャパシタが測定リソースに接続されているならばキャパシタを放電する。
- 他の作業者に対しても、高電圧危険に対する注意を徹底する。

測定リソース

Agilent B1505A は次の測定リソースを装着することができます。

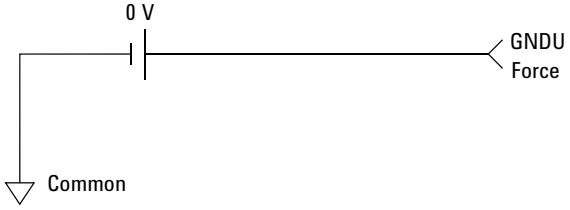
- GNDU - グランド・ユニット
- HPSMU - 高電力 SMU
- HCSMU - 大電流 SMU
- HVSMU - 高電圧 SMU
- MPSMU - 中電力 SMU
- MCSMU - 中電流 SMU
- HVMCU - 高電圧中電流ユニット
- UHCU - 超大電流ユニット
- UHVU - 超高電圧ユニット
- MFCMU - マルチ周波数 CMU

Agilent EasyEXPERT 使用時に有効な機能については、Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。GPIB リモート・モードにおいて有効な機能については、プログラミング・ガイドを参照してください。

GNDU - グランド・ユニット

Agilent B1505A はグランド・ユニット (GNDU) を内蔵しています。GNDU は 0 V 定電圧源であり、測定グランドの基準として使用します。また、最大 ± 4.2 A までの電流を流せるので、HPSMU、MPSMU、HVSMU を使用する際に有効です。HCSMU、MCSMU、HVMCU、UHCU を使用する場合は、GNDU を Low 側に必ず接続し、基準 0 V を供給します。UHVU 使用時には GNDU を使用してはいけません。概略回路図を Figure 2-1 に示します。

Figure 2-1 **GNDU 概略回路図**



SMU について

ソース／モニタ・ユニット（SMU）は定電圧または定電流を出力し、DC 電圧または電流を測定することができます。SMU の概略回路図を Figure 2-2 に記します。

HPSMU、MPSMU は次の動作を行うことができます。

- 電圧印加、電流または電圧測定
- 電流印加、電流または電圧測定

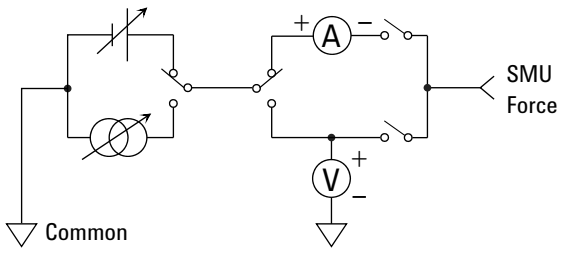
HCSMU、MCSMU、HVSMU は次の動作を行うことができます。

- 電圧印加、電流および／または電圧測定
- 電流印加、電流および／または電圧測定

NOTE

GPIB リモート状態で SMU の動作モードを選択するには CMM コマンドを実行します。

Figure 2-2 **SMU 概略回路図**



コンプライアンス

デバイス保護のために、SMU の出力電圧／電流を制限するコンプライアンス機能があります。SMU を電圧源として使用する場合は電流コンプライアンスを、電流源として使用する場合は電圧コンプライアンスを設定します。詳細については Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。

HPSMU - 高電力 SMU

高電力 SMU (HPSMU) の代表的な仕様を記します。最大 4 モジュールをメインフレームに装着することができます。装着できる HPSMU と HCSMU の総数は 4 モジュールまでに制限されます。

- 最大電圧、電流、消費電力：±200 V、±1 A、20 W
- 最小レンジ：2 V、1 nA
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-1 から 2-4 を参照してください。

Figure 2-3 **HPSMU 出力／測定範囲**

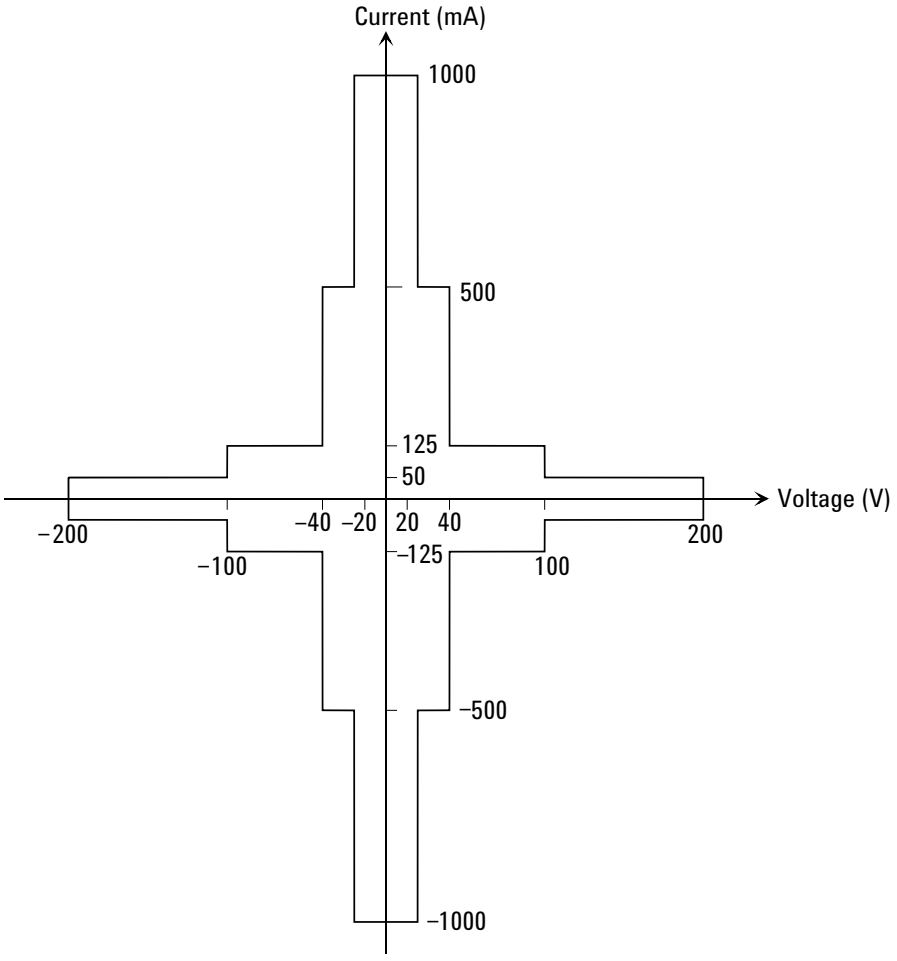


Table 2-1 **HPSMU 出力電圧値と分解能**

レンジ	出力値	設定分解能	最大電流
2 V	0 ≤ |V| ≤ 2 V	100 µV	±1000 mA
20 V	0 ≤ |V| ≤ 20 V	1 mV	±1000 mA
40 V	0 ≤ |V| ≤ 40 V	2 mV	±500 mA
100 V	0 ≤ |V| ≤ 100 V	5 mV	±125 mA
200 V	0 ≤ |V| ≤ 200 V	10 mV	±50 mA

Table 2-2 **HPSMU 出力電流値と分解能**

レンジ	出力値	設定分解能	最大電圧
1 nA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 nA	50 fA	±200 V
10 nA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 nA	500 fA	±200 V
100 nA	0 ≤ |I| ≤ 115 nA	5 pA	±200 V
1 µA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 µA	50 pA	±200 V
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	500 pA	±200 V
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	5 nA	±200 V
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	50 nA	±200 V
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA	500 nA	±200 V
100 mA	0 ≤ |I| ≤ 50 mA	5 µA	±200 V
	50 mA < |I| ≤ 115 mA	5 µA	±100 V
1 A	0 ≤ |I| ≤ 50 mA	50 µA	±200 V
	50 mA < |I| ≤ 125 mA	50 µA	±100 V
	125 mA < |I| ≤ 500 mA	50 µA	±40 V
	500 mA < |I| ≤ 1 A	50 µA	±20 V

Table 2-3 **HPSMU 測定電圧値と分解能**

レンジ	測定値 [a]	測定分解能	
		高速 ADC	高分解能 ADC
2 V	0 ≤ |V| ≤ 2.2 V	100 µV	2 µV
20 V	0 ≤ |V| ≤ 22 V	1 mV	20 µV
40 V	0 ≤ |V| ≤ 44 V	2 mV	40 µV
100 V	0 ≤ |V| ≤ 110 V	5 mV	100 µV
200 V	0 ≤ |V| ≤ 200 V	10 mV	200 µV

Table 2-4 **HPSMU 測定電流値と分解能**

レンジ	測定値 [a]	測定分解能	
		高速 ADC	高分解能 ADC
1 nA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 nA	50 fA	10 fA
10 nA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 nA	500 fA	10 fA
100 nA	0 ≤ |I| ≤ 115 nA	5 pA	100 fA
1 µA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 µA	50 pA	1 pA
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	500 pA	10 pA
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	5 nA	100 pA
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	50 nA	1 nA
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA	500 nA	10 nA
100 mA	0 ≤ |I| ≤ 115 mA	5 µA	100 nA
1 A	0 ≤ |I| ≤ 1 A	50 µA	1 µA

a. この列はオートまたはリミテッド・オート・レンジング・モードに適用します。固定レンジの場合、**レンジ**列の値が適用されます。

HCSMU - 大電流 SMU

大電流 SMU (HCSMU) の代表的な仕様を記します。最大 2 モジュールをメインフレームに装着することができます。2 モジュール（DHCSMU、デュアル HCSMU）を使用すると、最大電流を ± 40 A （パルス）、± 2 A (DC) まで拡張することができます。装着できる HPSMU と HCSMU の総数は 4 モジュールまでに制限されます。

- 最大電流（1 モジュール）: ± 20 A （パルス）、± 1 A（DC）
- 最大電圧（1 モジュール）: ± 40 V（≤ ± 1 A）、± 20 V（> ± 1 A、パルス）
- 消費電力（1 モジュール）: 40 W
- 最小レンジ：0.2 V、10 µA
- 最小パルス幅：50 µs
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-5 と 2-6 を参照してください。

NOTE

HCSMU Low Force および Low Sense 端子（同軸コネクタの外側導体）に導体を接触させてはいけません。Circuit Common、フレーム・グランド、その他の電位を持った導体を接触させると、測定誤差が生じます。

Figure 2-4 **HCSMU 出力／測定範囲（1 モジュール）**

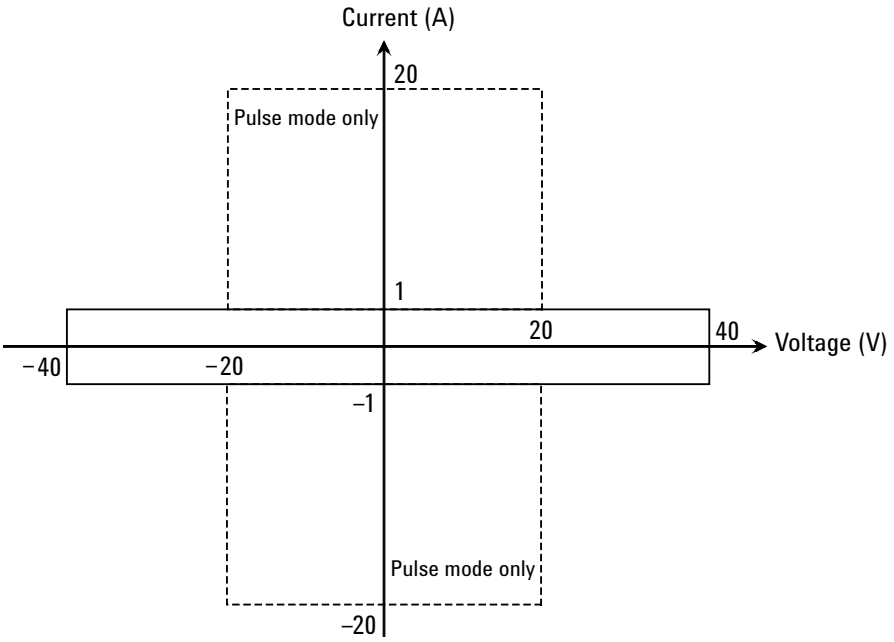


Table 2-5　　HCSMU 電圧値と分解能（HCSMU / DHCSMU）

レンジ	出力・測定値	設定・測定分解能	最大電流	パルス・ベースの最大値
0.2 V	0 ≤ |V| ≤ 0.2 V	200 nV	± 20 A / ± 40 A	± 0.2 V
2 V	0 ≤ |V| ≤ 2 V	2 µV	± 20 A / ± 40 A	± 2 V
20 V	0 ≤ |V| ≤ 20 V	20 µV	± 20 A / ± 40 A	± 20 V
40 V	0 ≤ |V| ≤ 40 V	40 µV	± 1 A / ± 2 A	± 40 V

Table 2-6　　HCSMU 電流値と分解能

レンジ	出力・測定値	設定・測定分解能	最大電圧	パルス・ベースの最大値
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	10 pA	± 40 V	± 10 µA
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	100 pA	± 40 V	± 100 µA
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	1 nA	± 40 V	± 1 mA
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA	10 nA	± 40 V	± 10 mA
100 mA	0 ≤ |I| ≤ 115 mA	100 nA	± 40 V	± 100 mA
1 A	0 ≤ |I| ≤ 1.15 A[a]	1 µA	± 40 V	± 1 A
2 A	0 ≤ |I| ≤ 2.02 A[b]	2 µA	± 40 V	± 2 A
20 A	0 ≤ |I| ≤ 20 A	20 µA	± 20 V	± 100 mA
40 A	0 ≤ |I| ≤ 40 A	40 µA	± 20 V	± 200 mA

a. HCSMU による DC 出力または測定の場合、最大 1 A。
b. DC 出力または測定の場合、最大 2 A。

NOTE

40 A レンジと 2 A レンジ

40 A レンジと 2 A レンジは HCSMU 2 モジュールが B1505A に装着されていて、これらが 16493S-020 デュアル HCSMU ケルビン・コンビネーション・アダプタまたは 16493S-021 デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタに接続されている場合に有効となります。HCSMU 2 モジュールは、最大電流 ± 40 A （パルス）、± 2 A (DC) の DHCSMU として動作することができます。この場合、20 A レンジを使用することはできません。

コンプライアンスが > 1 A または < -1 A に設定されている場合の電流測定レンジは、コンプライアンス・レンジに固定されます。

HVSMU - 高電圧 SMU

高電圧 SMU (HVSMU) の代表的な仕様を記します。最大 1 モジュールをメインフレームに装着することができます。

- 最大電圧 / 電流：3000 V/4 mA、-3000 V/-4 mA、1500 V/8 mA、または -1500 V/-8 mA
- 消費電力：12 W
- 最小レンジ：200 V、1 nA
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-7 と 2-8 を参照してください。

CAUTION

HVSMU Force および Guard 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

Figure 2-5 **HVSMU 出力／測定範囲**

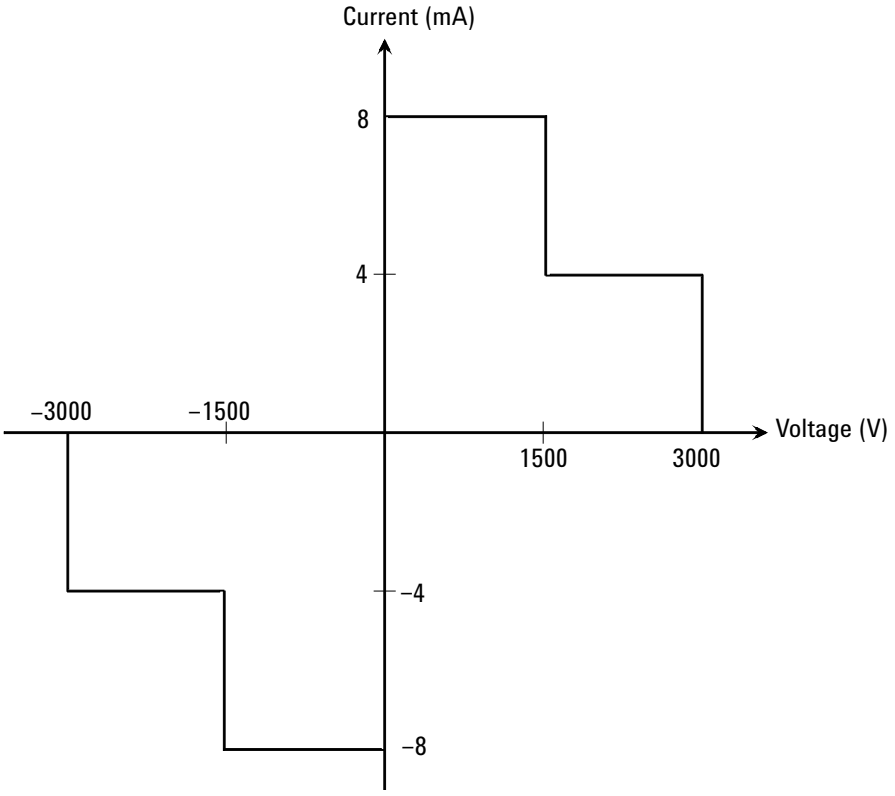


Table 2-7 **HVSMU 電圧値と分解能**

レンジ	出力・測定値	設定・測定 分解能	最大電流 **|Imax|**
200 V	0 ≤ |V| ≤ 200 V	200 µV	8 mA
500 V	0 ≤ |V| ≤ 500 V	500 µV	8 mA
1500 V	0 ≤ |V| ≤ 1500 V	1.5 mV	8 mA
3000 V	0 ≤ |V| ≤ 3000 V	3 mV	4 mA

Table 2-8 **HVSMU 電流値と分解能**

レンジ	出力・測定値	設定・測定 分解能	最大電圧 **|Vmax|**
1 nA[a]	0 ≤ |I| ≤ 1.15 nA	10 fA	3000 V
10 nA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 nA	100 fA	3000 V
100 nA	0 ≤ |I| ≤ 115 nA	100 fA	3000 V
1 µA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 µA	1 pA	3000 V
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	10 pA	3000 V
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	100 pA	3000 V
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	1 nA	3000 V
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 8 mA	10 nA	1500 V
	0 ≤ |I| ≤ 4 mA		3000 V

a. DC のみ。

MPSMU - 中電力 SMU

中電力 SMU (MPSMU) の代表的な仕様を記します。メインフレームに装着できるモジュール数に制約はありません。

- 最大電圧、電流、消費電力：±100 V、±100 mA、2 W
- 最小レンジ：0.5 V、1 nA
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-9 から 2-12 を参照してください。

Figure 2-6 **MPSMU 出力／測定範囲**

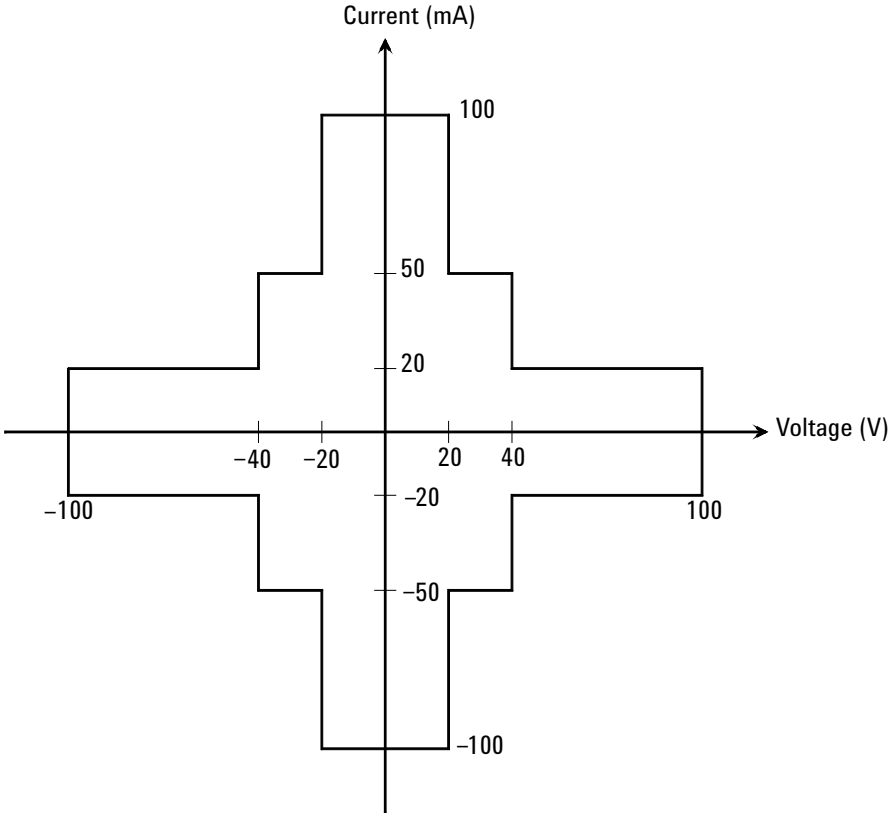


Table 2-9 **MPSMU 出力電圧値と分解能**

レンジ	出力値	設定分解能	最大電流
0.5 V	0 ≤ |V| ≤ 0.5 V	25 µV	±100 mA
2 V	0 ≤ |V| ≤ 2 V	100 µV	±100 mA
5 V	0 ≤ |V| ≤ 5 V	250 µV	±100 mA
20 V	0 ≤ |V| ≤ 20 V	1 mV	±100 mA
40 V	0 ≤ |V| ≤ 20 V	2 mV	±100 mA
	20 < |V| ≤ 40 V	2 mV	±50 mA
100 V	0 ≤ |V| ≤ 20 V	5 mV	±100 mA
	20 < |V| ≤ 40 V	5 mV	±50 mA
	40 < |V| ≤ 100 V	5 mV	±20 mA

Table 2-10 **MPSMU 出力電流値と分解能**

レンジ	出力値	設定分解能	最大電圧
1 nA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 nA	50 fA	±100 V
10 nA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 nA	500 fA	±100 V
100 nA	0 ≤ |I| ≤ 115 nA	5 pA	±100 V
1 µA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 µA	50 pA	±100 V
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	500 pA	±100 V
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	5 nA	±100 V
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	50 nA	±100 V
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA	500 nA	±100 V
100 mA	0 ≤ |I| ≤ 20 mA	5 µA	±100 V
	20 mA < |I| ≤ 50 mA	5 µA	±40 V
	50 mA < |I| ≤ 100 mA	5 µA	±20 V

Table 2-11 **MPSMU 測定電圧値と分解能**

レンジ	測定値 [a]	測定分解能	
		高速 ADC	高分解能 ADC
0.5 V	0 ≤ |V| ≤ 0.55 V	25 µV	0.5 µV
2 V	0 ≤ |V| ≤ 2.2 V	100 µV	2 µV
5 V	0 ≤ |V| ≤ 5.5 V	250 µV	5 µV
20 V	0 ≤ |V| ≤ 22 V	1 mV	20 µV
40 V	0 ≤ |V| ≤ 44 V	2 mV	40 µV
100 V	0 ≤ |V| ≤ 100 V	5 mV	100 µV

Table 2-12 **MPSMU 測定電流値と分解能**

レンジ	測定値 [a]	測定分解能	
		高速 ADC	高分解能 ADC
1 nA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 nA	50 fA	10 fA
10 nA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 nA	500 fA	10 fA
100 nA	0 ≤ |I| ≤ 115 nA	5 pA	100 fA
1 µA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 µA	50 pA	1 pA
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	500 pA	10 pA
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	5 nA	100 pA
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	50 nA	1 nA
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA	500 nA	10 nA
100 mA	0 ≤ |I| ≤ 100 mA	5 µA	100 nA

a. この列はオートまたはリミテッド・オート・レンジング・モードに適用します。固定レンジの場合、**レンジ**列の値が適用されます。

MCSMU - 中電流 SMU

中電流 SMU (MCSMU) の代表的な仕様を記します。最大 6 モジュールをメインフレームに装着することができます。

- 最大電流：± 1 A（パルス）、± 0.1 A（DC）
- 最大電圧：± 30 V
- 消費電力：30 W（パルス）、3 W（DC）
- 最小レンジ：0.2 V、10 µA
- 最小パルス幅：10 µs
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-13 と 2-14 を参照してください。

Figure 2-7 **MCSMU 出力／測定範囲**

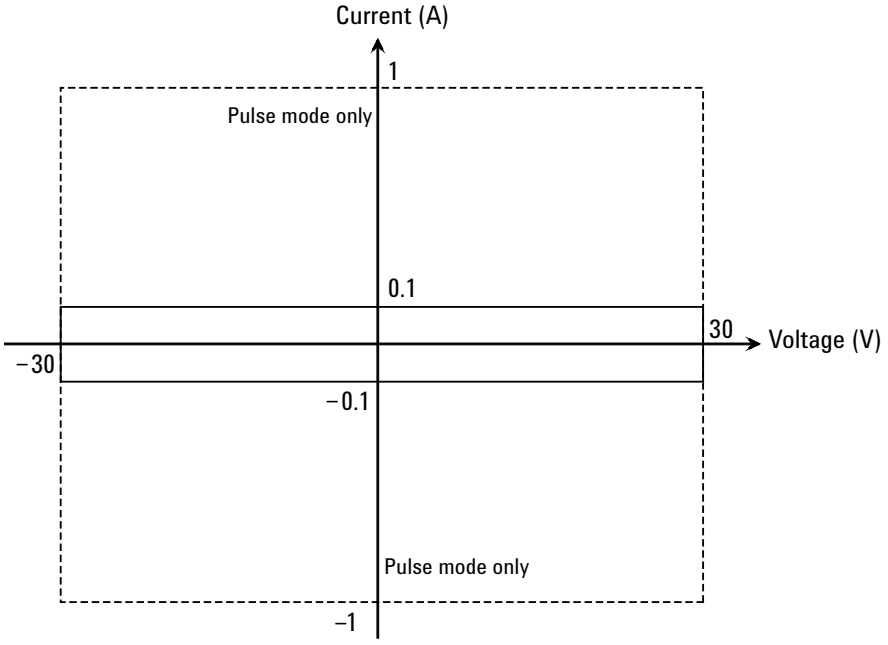


Table 2-13　MCSMU 電圧値と分解能

レンジ	出力・測定値	設定・測定分解能	最大電流	最大パルス・ベース値
0.2 V	0 ≤ |V| ≤ 0.2 V	200 nV	100 mA、1 A[a]	± 0.2 V
2 V	0 ≤ |V| ≤ 2 V	2 µV		± 2 V
20 V	0 ≤ |V| ≤ 20 V	20 µV		± 20 V
40 V	0 ≤ |V| ≤ 30 V	40 µV		± 30 V

a. パルスのみ。

Table 2-14　MCSMU 電流値と分解能

レンジ	出力・測定値	設定・測定分解能	最大電圧	最大パルス・ベース値
10 µA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	10 pA	± 30 V	± 10 µA
100 µA	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	100 pA		± 100 µA
1 mA	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	1 nA		± 1 mA
10 mA	0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA	10 nA		± 10 mA
100 mA	0 ≤ |I| ≤ 100 mA、0 ≤ |I| ≤ 115 mA[a]	100 nA		± 100 mA
1 A[b]	0 ≤ |I| ≤ 1 A	1 µA		± 50 mA

a. パルスのみ。
b. パルスのみ。パルス幅とデューティ比の最大値は、それぞれ 100 ms と 5 % です。

HVMCU - 高電圧中電流ユニット

高電圧中電流ユニット (HVMCU) は、Agilent N1266A HVSMU 電流エクスパンダ、HVSMU、および MCSMU/HCSMU 2 台で構成されます。HVMCU の代表的な仕様を記します。

- 出力：電圧パルス
- 測定：電流または電圧
- 最大電圧：± 2200 V、または ± 1500 V（2 A コンプライアンス・レンジ）
- 最小パルス幅：10 µs
- 最小パルス周期：5 ms
- 出力・測定値、測定分解能 : Table 2-15 と 2-16 を参照してください。

CAUTION

HVMCU High 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

Figure 2-8 **HVMCU 出力／測定範囲**

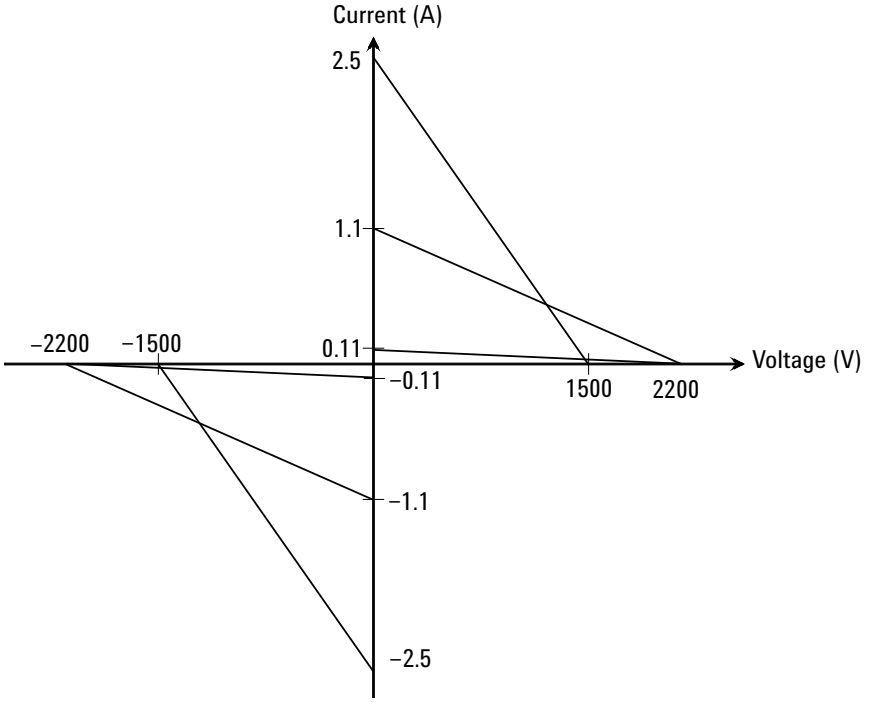


Table 2-15　　HVMCU 電圧値と分解能

レンジ	出力値[a]	測定値[b]	設定 / 測定分解能	コンプライアンス・レンジ	最大電流
1500 V	0 ≤ |V| ≤ 1500 V	0 ≤ |V| ≤ 2200 V	1.5 mV/3 mV[b]	2 A	± 2.5 A
3000 V	0 ≤ |V| ≤ 2200 V		3 mV/3 mV	1 A	± 1.1 A
				100 mA	± 110 mA

a. パルス・ベース値は常に 0 V。
b. 測定は 3000 V レンジで実行されます。

Table 2-16　　HVMCU 電流値と分解能

レンジ	出力値	測定値	設定分解能	測定分解能	最大電圧
100 mA	—	0 ≤ |I| ≤ 0.11 A	—	200 nA	± 2200 V
2 A	—	0 ≤ |I| ≤ 1.1A	—	4 µA	± 2200 V
	—	0 ≤ |I| ≤ 2.5 A	—	4 µA	± 1500 V

UHCU - 超大電流ユニット

超大電流ユニット (UHCU) は、Agilent N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャと MC/HCSMU 2 台で構成されます。

UHCU の代表的な仕様を記します。

- 出力：電圧パルスまたは電流パルス
- 測定：電流または電圧
- 最大電流：± 500 A、または ± 1500 A（オプション N1265A-015）
- 最大電圧：± 60 V
- 最大電力：7.5 kW（500 A レンジ）、22.5 kW（2000 A レンジ）
- 最小パルス幅：10 µs
- 最大パルス・デューティ比：0.4 %（500 A レンジ）、0.1 %（2000 A レンジ）
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-17 と 2-18 を参照してください。

Figure 2-9 **UHCU 出力／測定範囲**

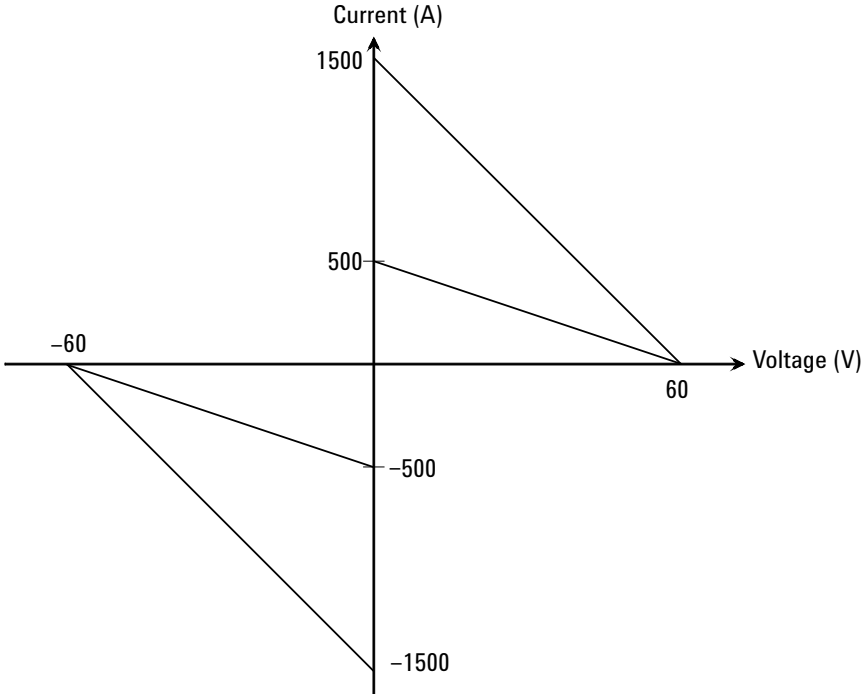


Table 2-17　　UHCU 電圧値と分解能

レンジ	出力値	測定値	設定分解能	測定分解能	最大電流
100 V	0 ≤ |V| ≤ 60 V [a]	0 ≤ |V| ≤ 60 V	200 µV	100 µV	± 500 A、 ± 1500 A[b]

a. パルス・ベース値は常に 0 V。
b. N1265A-015 使用時のみ。

Table 2-18　　UHCU 電流値と分解能

レンジ	出力値	測定値	設定分解能	測定分解能	最大電圧
500 A	0 ≤ |I| ≤ 500 A[a]	0 ≤ |I| ≤ 500 A	1 mA	500 µA	± 63 V [b]
2000 A[c]	0 ≤ |I| ≤ 1500 A	0 ≤ |I| ≤ 1500 A	4 mA	2 mA	

a. パルス・ベース値は常に 0 A。
b. 最大電圧コンプライアンス。
c. N1265A-015 使用時のみ。パルス・ベース値は常に 0 A。

UHVU - 超高電圧ユニット

超高電圧ユニット (UHVU) は、Agilent N1268A 超高電圧エクスパンダと MCSMU 2 台、または MCSMU と HCSMU 1 台ずつで構成されます。UHVU の代表的な仕様を記します。

- 出力：DC 電圧または電圧パルス
- 測定：電流または電圧
- 最大電圧／電流：10 kV/10 mA、-10 kV/-10 mA、10 kV/20 mA、または -10 kV/-20 mA

  ± 10 mA を超える電流の場合、パルス幅は 1 ms 以下。
- 最小パルス幅：100 µs
- 最小パルス周期：10 ms
- 出力・測定値、測定分解能：Table 2-19 と 2-20 を参照してください。

Figure 2-10 **UHVU 出力／測定範囲**

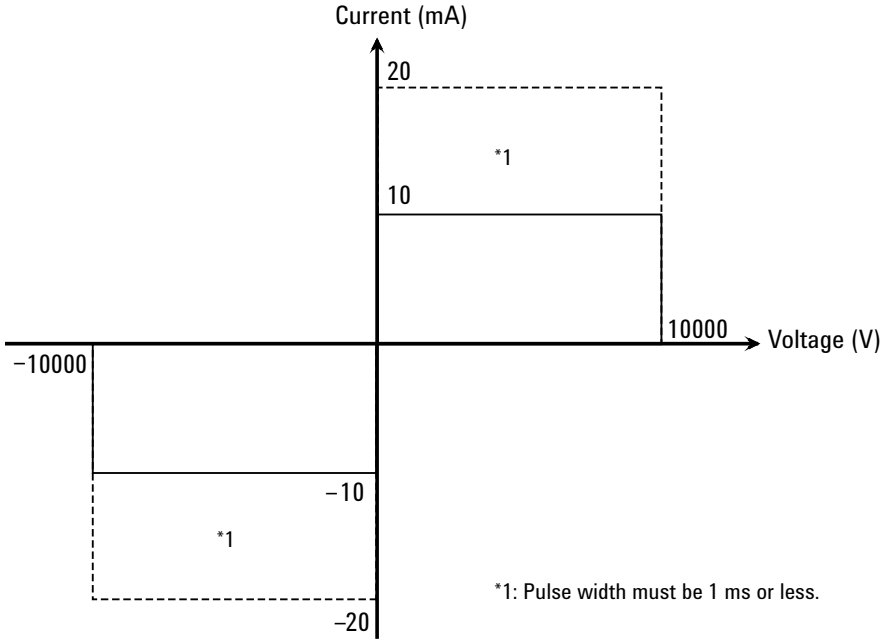


Table 2-19　　UHVU 電圧値と分解能

レンジ	出力値	測定値	設定分解能	測定分解能	最大電流
10 kV	0 ≤ |V| ≤ 10 kV [a]	0 ≤ |V| ≤ 10 kV	10 mV	10 mV	± 10 mA、 ± 20 mA [b]

a. パルス・ベース値とピーク値が同極性である必要があります。
b. 最大 1 ms パルス幅のパルスにのみ有効。

Table 2-20　　UHVU 電流値と分解能

レンジ	出力値	測定値	設定分解能	測定分解能	最大電圧
10 µA	—	0 ≤ |I| ≤ 11.5 µA	—	10 pA	± 10 kV
100 µA	—	0 ≤ |I| ≤ 115 µA	—	100 pA	
1 mA	—	0 ≤ |I| ≤ 1.15 mA	—	1 nA	
10 mA	—	0 ≤ |I| ≤ 10 mA、 0 ≤ |I| ≤ 11.5 mA[a]	—	10 nA	
100 mA[a]	—	0 ≤ |I| ≤ 20 mA	—	100 nA	

a. 最大 1 ms パルス幅のパルスにのみ有効。

CAUTION　UHVU の High 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

CAUTION　UHVUのLow端子をN1269AやN1265A-040アダプタ以外の測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

MFCMU - マルチ周波数 CMU

マルチ周波数容量測定ユニット (MFCMU) の代表的な仕様を記します。MFCMU はインピーダンス測定を実行し、指定された測定データ、例えば Cp-G、を返します。最大 1 モジュールをメインフレームに装着することができます。

- 測定パラメータ：Table 2-21 を参照してください。
- AC 信号出力周波数：1 kHz ～ 5 MHz

  設定分解能：1 mHz（1 kHz ～）、10 mHz（10 kHz ～）、0.1 Hz（100 kHz ～）または、1 Hz（1 MHz ～ 5 MHz）
- AC 信号出力レベル：

  10 mVrms ～ 250 mVrms、分解能 1 mV
- DC バイアス：

  0 ～ ± 25 V、MFCMU 内部 DC バイアス使用時

  0 ～ ± 3000 V、HVSMU および高電圧バイアス T 使用時
- 測定レンジ：

  レンジ変更モードを固定に設定する測定では、測定レンジ（インピーダンス・レンジ）を特定する必要があります。有効な測定レンジと対応するインピーダンス値を Table 2-22 に記します。また、容量性負荷のインピーダンス－周波数特性の計算例を Figure 2-11 に記します。使用する測定レンジを決定するには、これらを参照してください。

  インピーダンス Z は、次式で計算されています。

  $Z = 1 / (2\pi f C)$

  ここで、f：周波数 (Hz)、C：容量 (F)

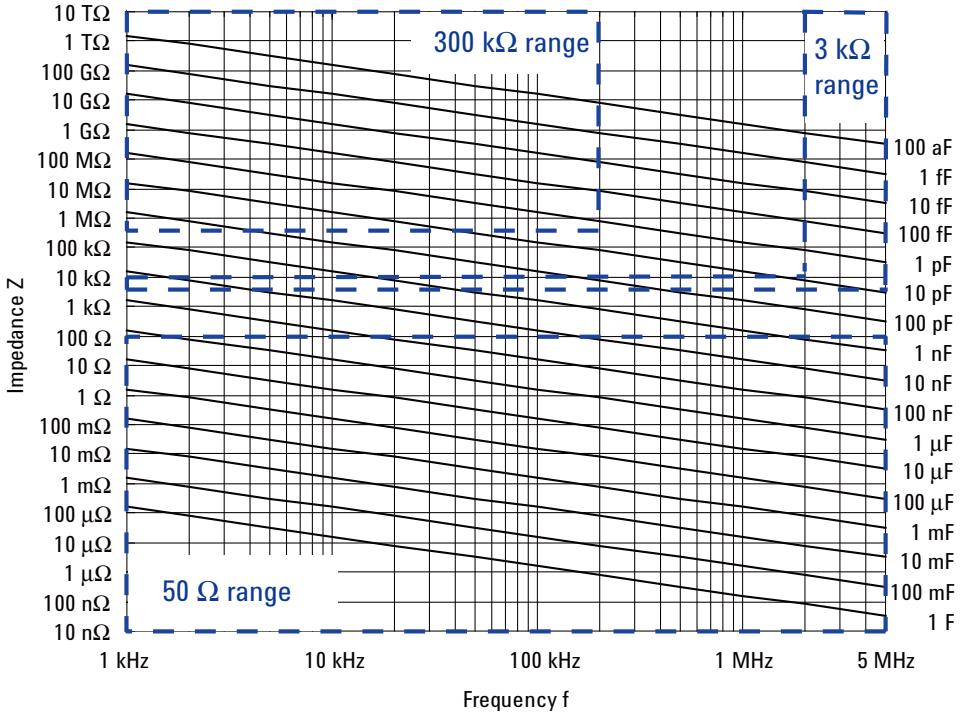
Table 2-21 測定パラメータ

第 1 測定パラメータ	第 2 測定パラメータ
R（レジスタンス、Ω）	X（リアクタンス、Ω）
G（コンダクタンス、S）	B（サセプタンス、S）
Z（インピーダンス、Ω）	θ（位相角、ラジアン）
Z（インピーダンス、Ω）	θ（位相角、度）
Y（アドミタンス、S）	θ（位相角、ラジアン）
Y（アドミタンス、S）	θ（位相角、度）
Cp（並列容量、F）	G（コンダクタンス、S）
Cp（並列容量、F）	D（損失係数）
Cp（並列容量、F）	Q（損失係数の逆数）
Cp（並列容量、F）	Rp（並列抵抗、Ω）
Cs（直列容量、F）	Rs（直列抵抗、Ω）
Cs（直列容量、F）	D（損失係数）
Cs（直列容量、F）	Q（損失係数の逆数）
Lp（並列インダクタンス、H）	G（コンダクタンス、S）
Lp（並列インダクタンス、H）	D（損失係数）
Lp（並列インダクタンス、H）	Q（損失係数の逆数）
Lp（並列インダクタンス、H）	Rp（並列抵抗、Ω）
Ls（直列インダクタンス、H）	Rs（直列抵抗、Ω）
Ls（直列インダクタンス、H）	D（損失係数）
Ls（直列インダクタンス、H）	Q（損失係数の逆数）

Table 2-22 測定レンジ （レンジ変更モード：固定）

インピーダンス Z	測定レンジ（インピーダンス・レンジ）		
	1 kHz ≤ f ≤ 200 kHz	**200 kHz < f ≤ 2 MHz**	**2 MHz < f ≤ 5 MHz**
0 ≤ Z < 100 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω
100 Ω ≤ Z < 300 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
300 Ω ≤ Z < 1 kΩ	300 Ω	300 Ω	300 Ω
1 kΩ ≤ Z < 3 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ
3 kΩ ≤ Z < 10 kΩ	3 kΩ	3 kΩ	3 kΩ
10 kΩ ≤ Z < 30 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	
30 kΩ ≤ Z < 100 kΩ	30 kΩ	30 kΩ	
100 kΩ ≤ Z < 300 kΩ	100 kΩ		
300 kΩ ≤ Z	300 kΩ		

Figure 2-11 容量性負荷のインピーダンス－周波数特性、計算例



3 アクセサリ

本章は Agilent B1505A に使用可能な、以下のアクセサリについて記述しています。

- N1258A モジュール・セレクタ
- N1259A テスト・フィクスチャ
- N1260A 高電圧バイアス T
- N1261A プロテクション・アダプタ
- N1262A レジスター・ボックス
- 16493S-010/011 HCSMU アダプタ
- 16493S-020/021 デュアル HCSMU アダプタ
- N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャ
- N1266A HVSMU 電流エクスパンダ
- N1267A HVSMU/HCSMU 高速スイッチ
- N1268A 超高電圧エクスパンダ
- N1269A 超高電圧接続アダプタ

WARNING **感電事故や装置の故障を防ぐため、測定ケーブルの接続あるいは抜き取りを行う前に、すべての装置の電源をオフしてください。**

WARNING **B1505A、N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャ、および N1268A 超高電圧エクスパンダを持ち上げたり運ぶ場合は 2 人で行ってください。**

CAUTION N1259A および N1265A テスト・フィクスチャを持ち上げる場合、カバーを掴まないでください。

NOTE ユニバーサル・レジスター・ボックスおよびユニバーサル・ソケット・モジュールを使用する

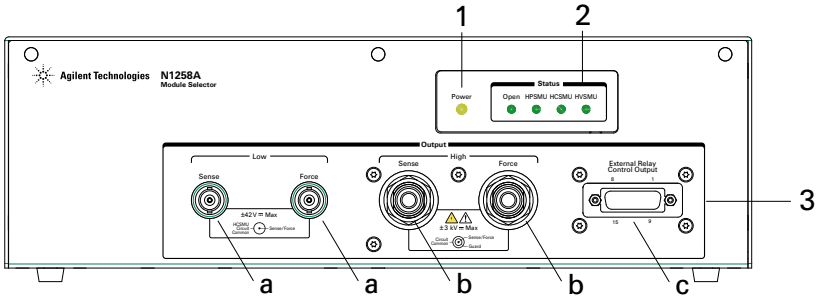
ユニバーサル・レジスター・ボックスおよびユニバーサル・ソケット・モジュールは、所望する抵抗あるいはソケットを装着して使用します。

カバーを取り外すには T-10 トルクス・ドライバーを使用します。

抵抗やソケットの取り付け後、必ずカバーを取り付けてください。カバーを外した状態で使用しないでください。

N1258A モジュール・セレクタ

被測定デバイス（DUT）に接続される測定リソース（GNDU、HPSMU/MPSMU、HCSMU/DHCSMU（デュアル HCSMU）、または HVSMU/HVMCU）の自動切替を行うには N1258A モジュール・セレクタを使用します。セレクタは 1 つの切替チャネルを内蔵しています。また GNDU 用プロテクション・アダプタと HPSMU 用プロテクション・アダプタを内蔵しています。プローバ・ステーションなどの DUT インタフェースと一緒に使用します。N1259A、N1265A と使用することはできません。



フロント・パネル

1. Power インジケータ

   この LED は、モジュール・セレクタに AC 電源が供給されている時に黄色に点灯します。また、使用可能状態にある時に緑色に点灯します。

2. Status インジケータ

   モジュール・セレクタの現在の接続パスを、緑色 LED の点灯によって知らせます。Status インジケータと接続パスについては Figure 3-2 と Table 3-1 を参照してください。

3. Output

   a. Low Force、Sense 出力コネクタ

      BNC コネクタ。Force および Sense を被測定デバイス（DUT）のロー端子まで延長して相互接続します。BNC(m) コネクタの付いた大電流対応のケーブル（Force 用）、BNC(m) コネクタの付いたケーブル（Sense 用）、マニピュレータなどを使用します。

   ⚠ b. High Force、Sense 出力コネクタ

      HV ジャック・コネクタ。Force および Sense を DUT のハイ端子まで延長して相互接続します。

HV プラグ・コネクタの付いた大電流高電圧対応のケーブル（Force 用）、HV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブル（Sense 用）、マニピュレータなどを使用します。

Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。

c. External Relay Control Output コネクタ

D-sub 15 ピン・コネクタ。ピン配置については Figure 3-1 を参照してください。外部リレーを制御するには Relay control 1 ～ 6 を使用します。Relay control 1 ～ 6 の制御には FLEX コマンドを使用します。FLEX コマンドについては、「プログラミング・ガイド」を参照してください。

Relay control 信号レベル：0 V または 12 V、通常時 0 V（サーキット・コモン）

Figure 3-1　External Relay Control Output コネクタ

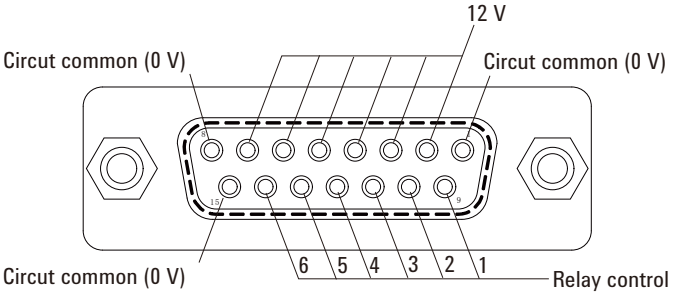
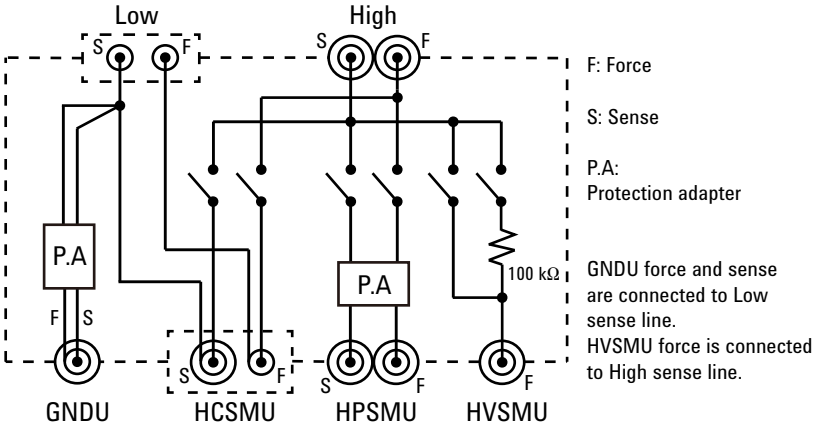


Table 3-1　N1258A Status インジケータと接続パス

Status インジケータ	N1258A 出力コネクタ			
	Low Sense	**Low Force**	**High Sense**	**High Force**
Open	HCSMU Low Sense + GNDU Force + GNDU Sense	HCSMU Low Force	開放	開放
HPSMU			HPSMU Sense	HPSMU Force
HCSMU			HCSMU High Sense	HCSMU High Force
HVSMU			HVSMU Force	開放
			HVSMU Force + 直列抵抗	

Figure 3-2 モジュール・セレクタの簡易回路図



リア・パネル

1. Input

WARNING **使用しない入力コネクタにはコネクタ・キャップを必ず取り付けてください。**

NOTE HCSMU Low Force および Low Sense 端子（同軸コネクタの外側導体）に導体を接触させてはいけません。Circuit Common、フレーム・グランド、その他の電位を持った導体を接触させると、測定誤差が生じます。

a. Digital I/O コネクタ

16493G ケーブルを用いて、B1505A または N1266A エクスパンダの Digital I/O コネクタに接続します。

b. HCSMU 入力コネクタ

Force BNC コネクタと Sense トライアキシャル・コネクタ。16493S HCSMU ケーブルあるいは 16493S-021 デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタを用いて、HCSMU に接続します。モジュール・セレクタの性能劣化・故障を防ぐため、最大電流 ± 30 A で使用してください。

c. HPSMU 入力コネクタ

Force および Sense トライアキシャル・コネクタ。16493K ケルビン・トライアキシャル・ケーブルまたは 16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、HP/MPSMU に接続します。

d. GNDU 入力コネクタ

GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU または HVMCU の Low 端子に接続します。

e. HVSMU 入力コネクタ

HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU または HVMCU の High 端子に接続します。

2. 電源入力レセプタクル

AC 電源ケーブルを接続します。

⚠ 3. Circuit Common (⏚) とフレームグランド (⏚) 端子

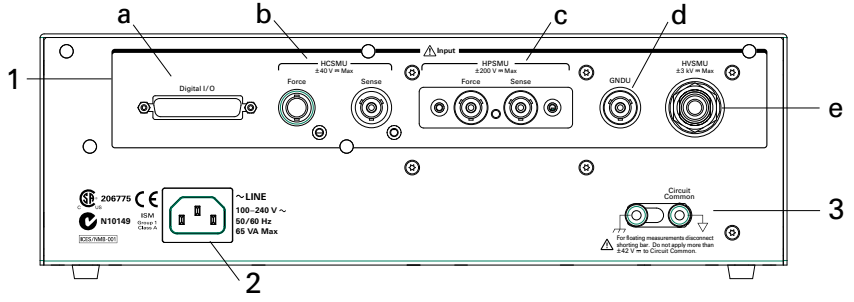
通常、これらの端子を付属ショートバーで短絡しておきます。

ショートバーを外すことでグランドループから発生するノイズを軽減できる場合があります。その場合は B1505A の Circuit Common とプローバ・ステーションのフレームグランドを必ず接続してください。

WARNING **Circuit Common 端子とフレームグランド端子が接続されていない場合（フローティング測定）、危険電圧が現れる恐れがあります。フローティング測定中はどの測定回路にも触れないでください。**

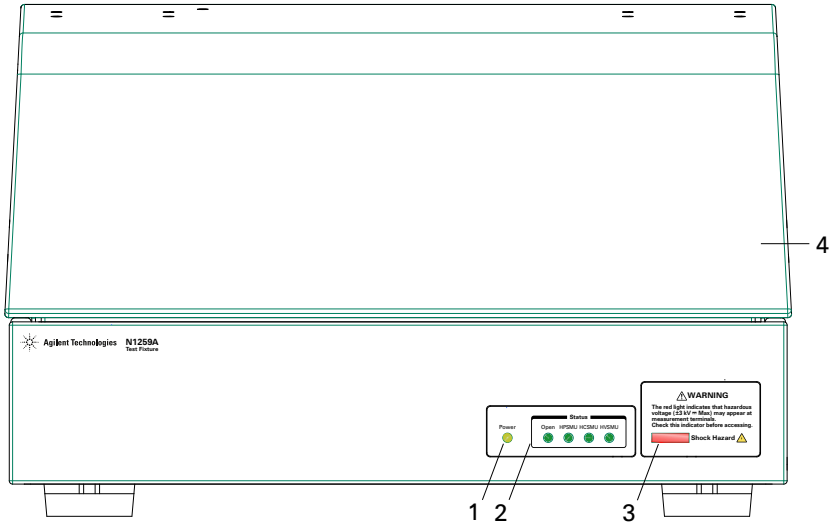
CAUTION フローティング測定において、Circuit Common 端子に危険電圧を印加してはいけません。N1258A にダメージを与える可能性があります。

NOTE 動作中に音を発することがありますが、異常ではありません。



N1259A テスト・フィクスチャ

パッケージ・デバイスの測定を行うには N1259A テスト・フィクスチャを使用します。N1259A には GNDU、MFCMU、HPSMU/MPSMU、HVSMU/HVMCU、HCSMU/MCSMU/DHCSMU（デュアル HCSMU）を接続できます。また GNDU 用プロテクション・アダプタと HPSMU 用プロテクション・アダプタを内蔵しています。さらに測定リソースの切替にモジュール・セレクタ、デバイス破壊のリスク低減に高電圧レジスター・ボックス、高電圧容量測定に高電圧バイアス T を内蔵できます。



フロント・パネル

1. Power インジケータ（N1259A-300）

   この LED は、テスト・フィクスチャに AC 電源が供給されている時に黄色に点灯します。また、使用可能状態にある時に緑色に点灯します。

2. Status インジケータ（N1259A-300）

   モジュール・セレクタの現在の接続パスを、緑色 LED の点灯によって知らせます。Status インジケータと接続パスについては Figure 3-2 と Table 3-2 を参照してください。

3. 危険電圧ステータス・インジケータ

   出力チャネルが危険電圧を印加している時に赤色 LED が点灯します。このインジケータは Interlock コネクタを介して B1505A に接続され、B1505A の High Voltage インジケータと連動します。

   日本語、ドイツ語、フランス語の警告ラベルが付属されています。必要に応じてフロントパネルに貼り付けてください。

WARNING **赤色 LED 点灯時は、危険電圧（最大 ± 3000 Vdc）が測定端子に現れる恐れがあります。インジケータが消灯していることを確認してから配線に触れてください。**

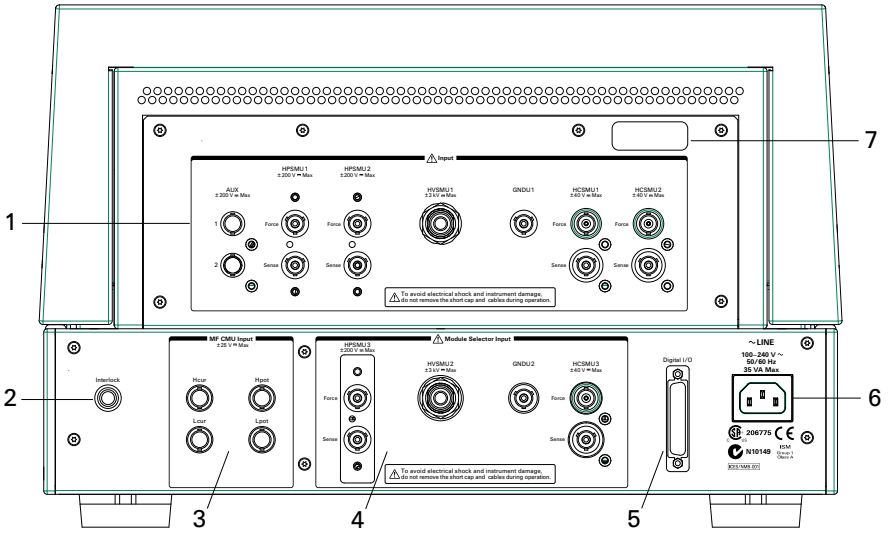
4. フィクスチャ・カバー

   測定端子に触れることによる感電を防ぐため、またノイズや光からデバイスを保護するために、テスト・フィクスチャのカバーを閉じておきます。

   カバーを開けた状態では、SMU の最大出力は ± 42 V に制限されます。

WARNING **テスト・フィクスチャのカバーが閉じられていると、Force、Guard、Sense 端子には本器の最大出力電圧が現れる恐れがあります。**

WARNING **測定を開始する前に、カバーがきちんと閉じられていることを確認してください。カバーからワイヤがはみ出た状態で測定を実行してはいけません。**



リア・パネル

1. Input

WARNING **使用しない入力コネクタにはコネクタ・キャップを必ず取り付けてください。**

- AUX1、AUX2 入力コネクタ

  BNC コネクタ。MFCMU または外部装置に接続します。

- HPSMU1、HPSMU2 入力コネクタ

  Force および Sense トライアキシャル・コネクタ。16493K ケルビン・トライアキシャル・ケーブルまたは 16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、HP/MPSMU に接続します。

- HVSMU1 入力コネクタ

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU または HVMCU の High 端子に接続します。

- GNDU1 入力コネクタ

  GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU または HVMCU の Low 端子に接続します。

- HCSMU1、HCSMU2 入力コネクタ

  Force BNC コネクタと Sense トライアキシャル・コネクタ。16493S HCSMU ケーブルあるいは 16493S-021 デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタを用いて、HCSMU に接続します。MCSMU に接続することもできます。その場合は、16494A トライアキシャル・ケーブルと N1254A-104 アダプタを使用します。

2. Interlock コネクタ

   Interlock コネクタ。16493J インターロック・ケーブルを用いて B1505A の Interlock コネクタに接続します。

3. MF CMU Input コネクタ Hcur、Hpot、Lpot、Lcur（N1259A-020）

   BNC コネクタ。N1300A ケーブルを用いて、MFCMU に接続します。

⚠ 4. Module Selector Input（N1259A-300）

- HPSMU3 入力コネクタ

  Force および Sense トライアキシャル・コネクタ。16493K ケルビン・トライアキシャル・ケーブルまたは 16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、HP/MPSMU に接続します。

- HVSMU2 入力コネクタ

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU または HVMCU の High 端子に接続します。

- GNDU2 入力コネクタ

  GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU または HVMCU の Low 端子に接続します。

- HCSMU3 入力コネクタ

  Force BNC コネクタと Sense トライアキシャル・コネクタ。16493S HCSMU ケーブルあるいは 16493S-021 デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタを用いて、HCSMU に接続します。モジュール・セレクタの性能劣化・故障を防ぐため、最大電流 ± 30 A で使用してください。

NOTE HCSMU Low Force および Low Sense 端子（同軸コネクタの外側導体）に導体を接触させてはいけません。Circuit Common、フレーム・グランド、その他の電位を持った導体を接触させると、測定誤差が生じます。

5. Digital I/O コネクタ（N1259A-300）

   16493G ケーブルを用いて B1505A の Digital I/O コネクタに接続します。

6. 電源入力レセプタクル（N1259A-300）

   AC 電源ケーブルを接続します。

7. シリアル番号

   技術サポートを受ける際に必要な番号。

Table 3-2 N1259A Status インジケータと接続パス

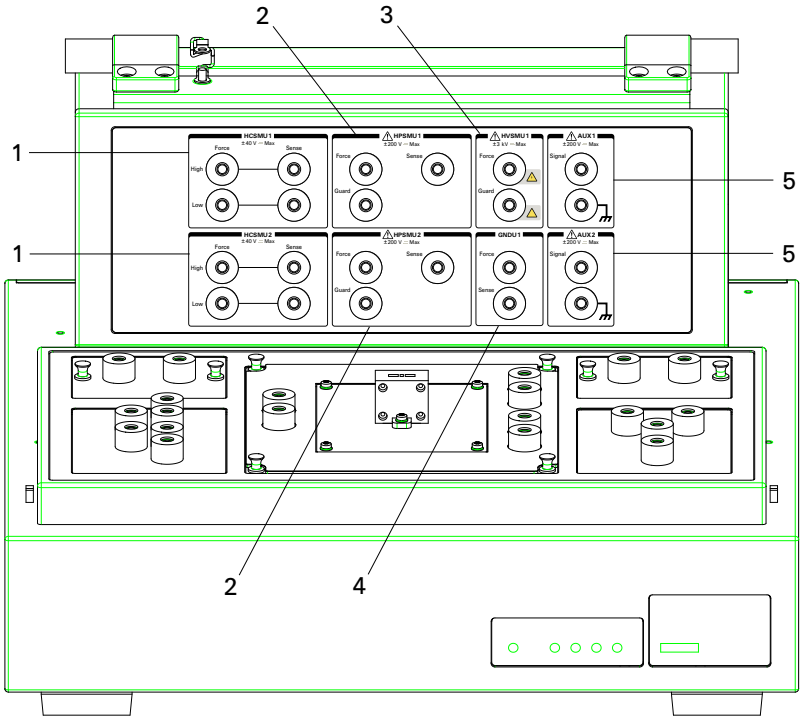
<table>
<tr><th rowspan="2">Status インジケータ</th><th colspan="4">N1259A 出力端子</th></tr>
<tr><th>Low Sense</th><th>Low Force</th><th>High Sense</th><th>High Force</th></tr>
<tr><td>Open</td><td rowspan="5">HCSMU3 Low Sense
+ GNDU2 Force
+ GNDU2 Sense</td><td rowspan="5">HCSMU3 Low Force</td><td>開放</td><td>開放</td></tr>
<tr><td>HPSMU</td><td>HPSMU3 Sense</td><td>HPSMU3 Force</td></tr>
<tr><td>HCSMU</td><td>HCSMU3 High Sense</td><td>HCSMU3 High Force</td></tr>
<tr><td rowspan="2">HVSMU</td><td>HVSMU2 Force</td><td rowspan="2">開放</td></tr>
<tr><td>HVSMU2 Force
+ 直列抵抗</td></tr>
</table>

出力端子パネル

WARNING

ワイヤを接続する前、または、ワイヤを外す前には、本器の出力をオフ状態にしてください。

出力をオフするには、B1505A フロント・パネル上の Stop キーを押します。そして High Voltage（高電圧警告）インジケータの消灯を確認します。



1. HCSMU1、HCSMU2 端子

   HCSMU1、HCSMU2 入力端子に内部接続されている出力端子。HC/MC/DHCSMU の High 側 Force、Sense 端子と Low 側 Force、Sense 端子。

   High Force、Sense を DUT のハイ端子に接続します。

   Low Force と GNDU Force を相互接続し、Low Sense と GNDU Sense を相互接続します。そして、それらを DUT のロー端子に接続します。

⚠ 2. HPSMU1、HPSMU2 端子

HPSMU1、HPSMU2 入力端子に内部接続されている出力端子。HP/MPSMU の Force、Sense、Guard 端子。

Force を DUT の端子に接続します。Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。低抵抗および大電流測定に有効なケルビン接続にするには、Force および Sense を DUT の端子において相互接続します。

⚠ 3. HVSMU1 端子

HVSMU1 入力端子に内部接続されている出力端子。HVSMU または HVMCU High の Force、Guard 端子。

Force を DUT の端子に接続します。Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。

CAUTION

HVSMU1 Force および Guard 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

4. GNDU1 端子

GNDU1 入力端子に内部接続されている出力端子。GNDU または HVMCU Low の Force、Sense 端子。これらの端子は DUT の端子で相互接続します。

HCSMU 使用時は、GNDU1 Force、Sense および HCSMU1/HCSMU2 Low Force、Low Sense を DUT の端子で相互接続します。

⚠ 5. AUX1、AUX2 端子

AUX1、AUX2 入力端子に内部接続されている出力端子。AUX の Signal 端子とフレーム・グランド。Signal を DUT の端子に接続します。

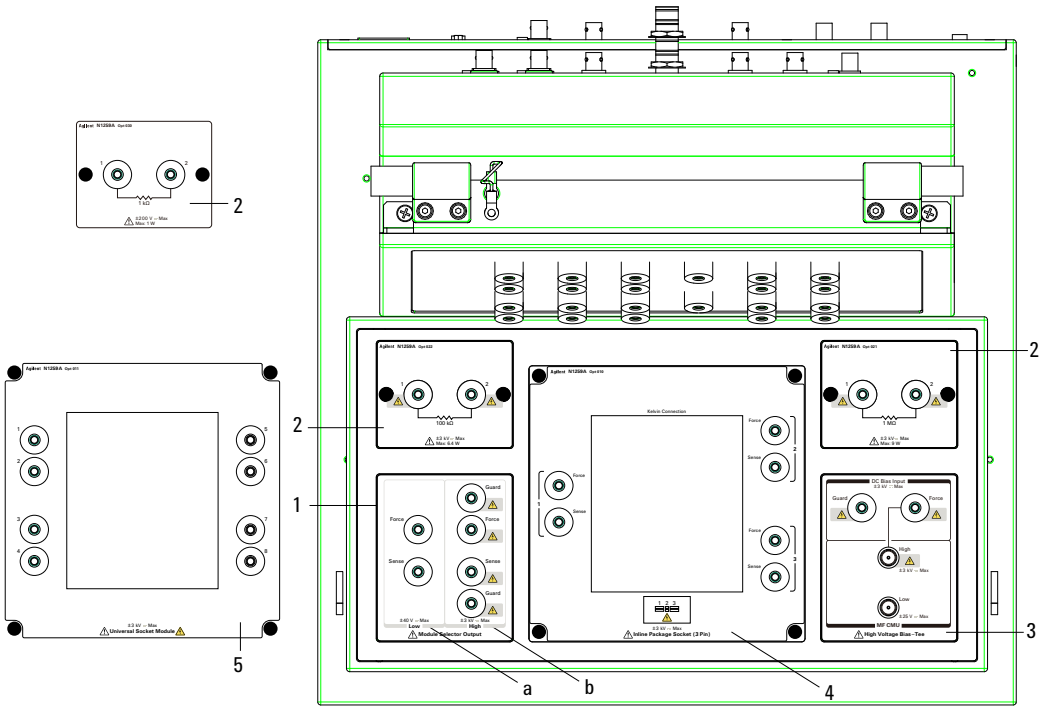
フレームグランドを DUT のグランド端子への接続に使用することもできます。

ソケット・パネル

WARNING

ワイヤを接続する前、または、ワイヤを外す前には、本器の出力をオフ状態にしてください。

出力をオフするには、B1505A フロント・パネル上の Stop キーを押します。そして High Voltage（高電圧警告）インジケータの消灯を確認します。



⚠ 1. Module Selector Output（N1259A-300）

Status インジケータと接続パスについては Figure 3-2 と Table 3-2 を参照してください。

a. Low Force、Sense 出力端子

Force および Sense を被測定デバイス（DUT）のロー端子において相互接続します。

b. High Force、Sense、Guard 出力端子

Force および Sense を DUT のハイ端子において相互接続します。

Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。

NOTE 動作中に音を発することがありますが、異常ではありません。

2. 100 kΩ レジスター・ボックス（N1259A-022）

1 MΩ レジスター・ボックス（N1259A-021）

1 kΩ レジスター・ボックス（N1259A-030）

ユニバーサル・レジスター・ボックス（N1259A-035）

DUT のダメージ軽減または SMU の発振防止用直列抵抗。端子 1 と 2 の間に内部接続されています。ソース出力端子と DUT の端子の間に接続して使用します。

N1259A-021、022 はドレイン／コレクタ端子に接続して使用します。

N1259A-030 はゲート／ベース端子に接続して使用します。

N1259A-035 は所望する抵抗を装着して使用します。

3. 高電圧バイアス T（N1259A-020）

MF CMU High、Low 端子は MF CMU Input コネクタに内部接続されています。High、Low をそれぞれ DUT のハイ端子、ロー端子に接続します。接続には SHV プラグー SHV プラグ・ケーブル（N1254A-512）と SHV ジャックーバナナ・アダプタ（N1254A-513）を使用します。

DC バイアスを入力するには、DC Bias Input Force、Guard 端子を HVSMU、HPSMU、または MPSMU の Force、Guard 端子に接続します。接続ワイヤ（N1254A-508 または 509）を使用します。

NOTE DC バイアスを印加するには SMU を使用します。MFCMU に内蔵されている DC バイアス源を使用することはできません。

4. インライン・パッケージ・ソケット・モジュール（N1259A-010）

このソケット・モジュールには、3 端子インライン・パッケージ・デバイス接続用のソケット 1 つと、Force、Sense 端子のペア 3 つがあります。内部接続については Figure 3-3 を参照してください。

ショートバーが付属されています。インピーダンス測定実行前のショート補正実行時に使用します。ショート補正実行前に装着し、実行後に取り外します。

このモジュールを使用するには下記手順を参照してください。

a. テスト・フィクスチャにソケット・モジュールを取り付けます。

b. ソケット・モジュールの端子とテスト・フィクスチャ・パネル上の出力端子の間にワイヤ（N1254A-508 または 509）を接続します。

ケルビン接続を行うには、Force と Sense をソケット・モジュールの Force と Sense にそれぞれ接続します。

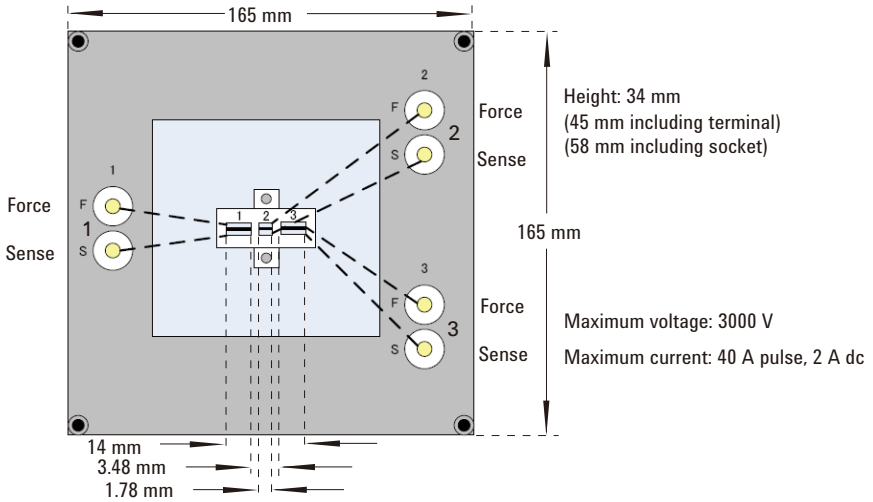
MCSMU/HCSMU/DHCSMU を使用する場合、High Force と Sense を被測定デバイス（DUT）のハイ端子に対応する Force と Sense にそれぞれ接続します。Low Force と GNDU Force を DUT のロー端子に対応する Force に、Low Sense と GNDU Sense をその Sense に接続します。

c. DUT をソケット・モジュールのソケットに装着します。

d. フィクスチャ・カバーを閉じて、測定を実行します。

CAUTION ソケット・モジュールに規定以上の電圧／電流を印加しないでください。

Figure 3-3 **インライン・パッケージ・ソケット・モジュール**

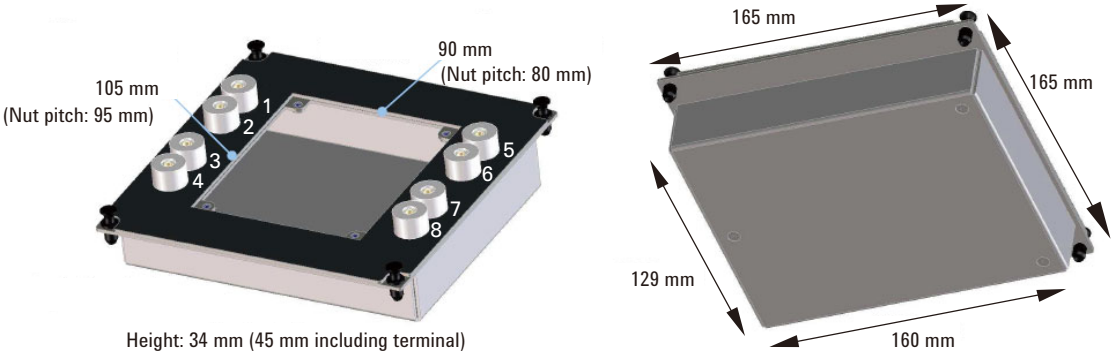


5. ユニバーサル・ソケット・モジュール（N1259A-011）

様々な形状のパッケージ・デバイスをサポートするための、自作用ブランク・モジュール。所望するソケットまたはパッケージ・デバイスを取り付けてから、N1259A-010 インライン・パッケージ・ソケット・モジュールと同様に配線を行い使用します。

このモジュールを使用するには、下記手順を参照してください。部品配置と寸法については Figure 3-4 を参照してください。また、測定を実行するには「インライン・パッケージ・ソケット・モジュール（N1259A-010）(p. 3-14)」の手順を参照してください。

Figure 3-4　ユニバーサル・ソケット・モジュール



a. 下記部品を用意します。
   - ブランク ボード（ソケットまたはデバイスのマウント用）
   - ネジ（M3、4 本。ブランク・ボード固定用）
   - ワイヤ（適切な長さ、数量。配線用）
   - ソケット（使用する場合）、およびパッケージ・デバイス（DUT）
   - T-10 トルクス・ドライバー

b. ブランク・ボードを 104 mm × 89 mm の四角に切り取ります。

c. ボードの四隅にネジ穴を作ります（切断面から内側に 4.5 mm の位置）。

d. ボードをブランク・モジュールに固定します。

e. ブランク・モジュールからボトム・カバーを外します。

f. ソケットまたは DUT をボードに挿して、その端子とブランク・モジュールの端子（1 ～ 8）の間にワイヤをはんだ付けします。

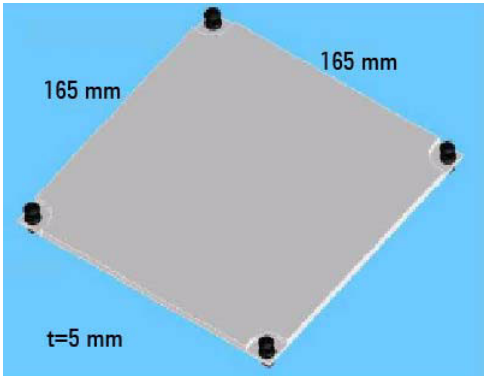
   放電やアクシデントを防ぐため、ソケットまたは DUT とシールドおよびシャーシの間に、十分なスペースを確保してください（例：最大出力 200 V で約 1 mm、3000 V で約 6 mm）。

g. カバーを取り付けます。

6. ブランク PTFE ボード（N1259A-012）

   DUT を載せるための絶縁ボード。このボードを使用するには下記手順を参照してください。

Figure 3-5 **ブランク PTFE ボード**



   a. DUT、ワイヤ（N1254A-508 または 509）、そしてドルフィンクリップ・アダプタ（N1254A-510）またはケーブルラグ・アダプタ（N1254A-511）を用意します。

   b. ブランク PTFE ボードをテスト・フィクスチャに取り付けます。

   c. DUT の端子にアダプタを直接取り付け、ブランク PTFE ボードの上に置きます。

   d. ワイヤを、テスト・フィクスチャ・パネル上の出力端子とアダプタの間に接続します。

      ケルビン接続を行う場合は、Force と Sense をデバイス端で接続します。

      MCSMU/HCSMU/DHCSMU を使用する場合、High Force と Sense を被測定デバイス（DUT）のハイ端子に接続します。Low Force、Low Sense、GNDU Force、および GNDU Sense を DUT のロー端子に接続します。

   e. DUT の位置を確認します。DUT はブランク PTFE ボードの上にきちんと載っていなければいけません。

      放電やアクシデントを防ぐため、High-Low アダプタ間、および High 側アダプタとシールドおよびシャーシの間に、十分なスペースを確保してください（例：最大出力 200 V で約 1 mm、3000 V で約 6 mm）。

f. フィクスチャ・カバーを閉じて、測定を実行します。

7. カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール（N1259A-013）

このソケット・モジュールには、Tektronix 370B/371B カーブトレーサ用にデザインされたテスト・アダプタを装着できるソケットが 1 つ装備されています。内部接続については Figure 3-6 を参照してください。

このモジュールを使用するには下記手順を参照してください。

a. テスト・フィクスチャにソケット・モジュールを取り付けます。

b. カーブトレーサ用テスト・アダプタをソケット・モジュールのソケットに装着します。

c. ソケット・モジュールの端子とテスト・フィクスチャ・パネル上の出力端子の間にワイヤ（N1254A-508 または 509）を接続します。

ケルビン接続を行うには、Force と Sense をソケット・モジュールの Force と Sense にそれぞれ接続します。

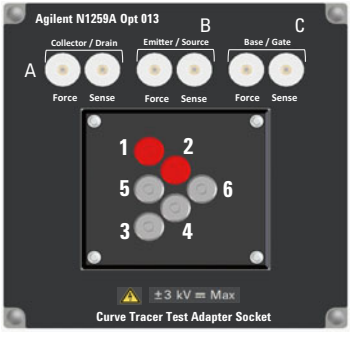
MCSMU/HCSMU/DHCSMU を使用する場合、High Force と Sense を被測定デバイス（DUT）のハイ端子に対応する Force と Sense にそれぞれ接続します。Low Force と GNDU Force を DUT のロー端子に対応する Force に、Low Sense と GNDU Sense をその Sense に接続します。

d. DUT をカーブトレーサ用テスト・アダプタに装着します。

e. フィクスチャ・カバーを閉じて、測定を実行します。

CAUTION ソケット・モジュールに規定以上の電圧／電流を印加しないでください。

Figure 3-6 **カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール**



Internal connection
1: Collector/Drain Force
2: Collector/Drain Source
3: Emitter/Source Force
4: Emitter/Source Source
5: Base/Gate Force
6: Base/Gate Source

Maximum voltage: 3000 V
Maximum current:
A-Force: 500 A pulse, 39 A dc
A-Sense: 40 A pulse, 2 A dc
B-Force: 500 A pulse, 39 A dc
B-Sense: 40 A pulse, 2 A dc
C-Force: 40 A pulse, 2 A dc
C-Sense: 40 A pulse, 2 A dc

N1260A 高電圧バイアス T

高電圧 C-V 測定を実行するためには N1260A 高電圧バイアス T を使用します。MFCMU と HVSMU に接続することによって、最大 3000 Vdc までの C-V 測定に対応します。N1265A テスト・フィクスチャ、もしくは自作テスト・フィクスチャまたはプローバ・ステーションなどの DUT インタフェースと一緒に使用します。

NOTE

DC バイアスを印加するには HVSMU を使用します。MFCMU に内蔵されている DC バイアス源を使用することはできません。

- From HVSMU

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU に接続します。

- From MFCMU Hcur、Hpot、Lpot、Lcur

  BNC コネクタ。N1300A ケーブルを用いて、MFCMU に接続します。

- Output Low、High

  SHV ジャック・コネクタ。Low、High をそれぞれ DUT のロー端子、ハイ端子まで延長します。N1265A テスト・フィクスチャとの接続には N1254A-518 SHV ケーブルを使用します。他の DUT インタフェースとの接続には SHV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

- AC Guard

  SHV ジャック・コネクタ。MFCMU の AC ガード（サーキット・コモン）を供給します。3 端子デバイスの測定において、Low または High に接続されないデバイス端子まで延長します。接続には SHV プラグ・コネクタの付いたケーブルとマニピュレータなどを使用します。
  N1265A テスト・フィクスチャ使用時には、このコネクタを開放します。

CAUTION

HVSMU Force および Guard 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

N1261A プロテクション・アダプタ

高電圧から GNDU または HP/MPSMU モジュールを保護するアダプタ。N1265A テスト・フィクスチャ、もしくは自作テスト・フィクスチャまたはプローバ・ステーションなどの DUT インタフェースと一緒に使用します。

N1261A-001 : HPSMU 保護用、トライアキシャル (f) ー トライアキシャル (f)

N1261A-002 : GNDU 保護用、トライアキシャル (f) ー BNC(f)

N1261A-003 : HPSMU 保護用、トライアキシャル (f) ー HV ジャック

N1261A-004 : GNDU 保護用、トライアキシャル (f) ー SHV ジャック

- From HPSMU（N1261A-001 および 003)

  Force および Sense トライアキシャル・コネクタ。16493K ケルビン・トライアキシャル・ケーブルまたは 16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、HP/MPSMU に接続します。

- Output（N1261A-001）

  トライアキシャル・コネクタ。Force を DUT の測定端子まで延長します。Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。N1265A テスト・フィクスチャとの接続には 16494A トライアキシャル・ケーブルを使用します。その他の DUT インタフェースとの接続にはトライアキシャル (m) コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

  ケルビン接続を行うには Force と Sense をデバイス端にて相互接続します。この接続は低抵抗測定や大電流測定に効果があります。

- Output（N1261A-003）

  HV ジャック・コネクタ。Force を DUT の測定端子まで延長します。Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。接続には HV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

  ケルビン接続を行うには Force と Sense をデバイス端にて相互接続します。この接続は低抵抗測定や大電流測定に効果があります。

- From GNDU（N1261A-002 および 004)

  GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU に接続します。

- Output（N1261A-002）

  BNC コネクタ。Force と Sense を DUT の測定端子まで延長してデバイス端で相互接続します。接続には BNC(m) コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

- Output（N1261A-004）

  SHV ジャック・コネクタ。Force と Sense を DUT の測定端子まで延長してデバイス端で相互接続します。接続には SHV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

N1262A レジスター・ボックス

被測定デバイス（DUT）のダメージ軽減または SMU の発振防止用抵抗ボックス。1 kΩ（± 200 Vdc）、1 kΩ（± 3000 Vdc）、100 kΩ（± 3000 Vdc）、または 1 MΩ （± 3000 Vdc）。N1259A/N1265A 以外のテスト・フィクスチャまたはプローバ・ステーションなどの DUT インタフェースと一緒に使用します。

N1262A-001： 1 MΩ 抵抗、± 3000 Vdc、HV ジャック－ SHV ジャック

N1262A-002： 100 kΩ 抵抗、± 3000 Vdc、HV ジャック－ SHV ジャック

N1262A-010： 1 kΩ 抵抗、± 200 Vdc、トライアキシャル (f) －トライアキシャル (f)

N1262A-011： 1 kΩ 抵抗、± 3000 Vdc、HV ジャック－ SHV ジャック

N1262A-020： ユニバーサル・レジスター・ボックス、トライアキシャル (f) －トライアキシャル (f)

N1262A-021： ユニバーサル・レジスター・ボックス、HV ジャック－ SHV ジャック

N1262A-023： ユニバーサル・レジスター・ボックス、UHV ジャック－ UHV ジャック

N1262A-036： 50 Ω ターミネーション・アダプタ

ユニバーサル・レジスター・ボックスは所望する抵抗を装着して使用します。

50 Ω ターミネーション・アダプタは BNC(f)-BNC(m) のアダプタで、信号線とシールドの間に 50 Ω の抵抗が入っています。HVMCU、UHVU、または UHCU を用いた測定ではゲートドライブ用 SMU は発振を生じ易くなります。その対策として、ゲートドライブ出力と DUT 端子の間に接続します。

- From HVSMU（N1262A-001 および 002)

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU または HVMCU に接続します。

- From SMU（N1262A-010 および 020）

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、HP/MPSMU の Force コネクタに直接あるいは N1261A-001 プロテクション・アダプタを介して接続します。

- From SMU（N1262A-011 および 021）

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HP/MPSMU に接続されている N1261A-003 プロテクション・アダプタに接続します。

- From UHV（N1262A-023）

  UHV ジャック・コネクタ。UHV ケーブルを用いて、N1268A 超高電圧エクスパンダに接続します。

- Output（N1262A-001、002、011、および 021）

  SHV ジャック・コネクタ。DUT の端子まで延長するには、SHV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

- Output（N1262A-010 および 020）

  トライアキシャル・コネクタ。DUT の端子まで延長するには、トライアキシャル (m) コネクタの付いたケーブルとマニピュレータなどを使用します。

- Output（N1262A-023）

  UHV ジャック・コネクタ。DUT の端子まで延長するには、UHV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

16493S-010/011 HCSMU アダプタ

HCSMU 用アダプタ。N1259A/N1265A 以外のテスト・フィクスチャまたはプローバ・ステーションなどの DUT インタフェースと一緒に使用します。

16493S-010：HCSMU ケルビン接続アダプタ

16493S-011：HCSMU 非ケルビン接続アダプタ

- From HCSMU

  トライアキシャル・コネクタ (Sense) と BNC コネクタ (Force)。16493S HCSMU ケーブルを用いて、HCSMU に接続します。

- Output（16493S-010）

  - High Force/Sense

    BNC コネクタ。Force と Sense を被測定デバイス（DUT）のハイ端子まで延長してデバイス端で相互接続します。接続には BNC(m) コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

  - Low Force/Sense

    BNC コネクタ。Force と Sense を DUT のロー端子まで延長してデバイス端で相互接続します。接続には BNC(m) コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

    DUT のロー端子には、GNDU の Force および Sense も接続します。N1261A-002/004 GNDU 用プロテクション・アダプタを使用します。

- Output（16493S-011）

  BNC コネクタ。High Force を DUT のハイ端子まで延長します。Low Force を DUT のロー端子まで延長します。接続には BNC(m) コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。

  DUT のロー端子には、GNDU の Force および Sense も接続します。N1261A-002/004 GNDU 用プロテクション・アダプタを使用します。

NOTE

HCSMU Low Force および Low Sense 端子（同軸コネクタの外側導体）に導体を接触させてはいけません。Circuit Common、フレーム・グランド、その他の電位を持った導体を接触させると、測定誤差が生じます。

16493S-020/021 デュアル HCSMU アダプタ

デュアル HCSMU 動作用アダプタ。1 台の B1505A に装着された HCSMU 2 モジュールに接続します。これによって、B1505A の最大電流を ± 40 A（パルス）、± 2 A (DC) まで拡張します。

16493S-020：デュアル HCSMU ケルビン・コンビネーション・アダプタ

N1259A/N1265A 以外のテスト・フィクスチャまたはプローバ・ステーションなどの DUT インタフェースと一緒に使用します。N1258A モジュール・セレクタを使用することはできません。

16493S-021：デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタ

N1259A/N1265A テスト・フィクスチャ、N1258A モジュール・セレクタ、あるいは 16493S-010/011 HCSMU アダプタと一緒に使用します

CAUTION

DHCSMU（デュアル HCSMU）を N1258A または N1259A-300 モジュール・セレクタと一緒に使用する場合、モジュール・セレクタの性能劣化・故障を防ぐため、最大電流 ± 30 A で使用してください。

- Output (16493S-020)
  - High Force/Sense

    HV ジャック・コネクタ。Force および Sense を被測定デバイス（DUT）のハイ端子まで延長して相互接続します。接続には HV プラグ・コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。
  - Low Force/Sense

    BNC コネクタ。Force および Sense を DUT のロー端子まで延長して相互接続します。接続には BNC(m) コネクタの付いた高電圧対応のケーブルとマニピュレータなどを使用します。
- Output (16493S-021)

  トライアキシャル・コネクタ (Sense) と BNC コネクタ (Force)。専用ケーブル（30 cm、付属）または 16493S HCSMU ケーブルを用いて、N1259A/N1265A テスト・フィクスチャ、N1258A モジュール・セレクタ、あるいは 16493S-010/011 HCSMU アダプタの HCSMU 入力コネクタに接続します。

- Input HCSMU (16493S-020)、From HCSMU (16493S-021)

  トライアキシャル・コネクタ (Sense) と BNC コネクタ (Force)。16493S HCSMU ケーブルを用いて、HCSMU に接続します。

  - Master Force/Sense

    マスターとして使用する HCSMU の Force/Sense に接続します。

  - Slave Force/Sense

    スレーブとして使用する HCSMU の Force/Sense に接続します。

- Input GNDU (16493S-020)

  GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU に接続します。

NOTE

HCSMU Low Force および Low Sense 端子 (同軸コネクタの外側導体) に導体を接触させてはいけません。Circuit Common、フレーム・グランド、その他の電位を持った導体を接触させると、測定誤差が生じます。

N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャ

500 A または 1500 A（オプション N1265A-015）までの出力と測定を可能にする電流エクスパンダと、被測定デバイス（DUT）に接続される測定リソースの切替用セレクタを内蔵したテスト・フィクスチャ。

電流エクスパンダは、下記「超大電流ユニット」で説明される超大電流ユニット（UHCU）を構成するために使用されます。

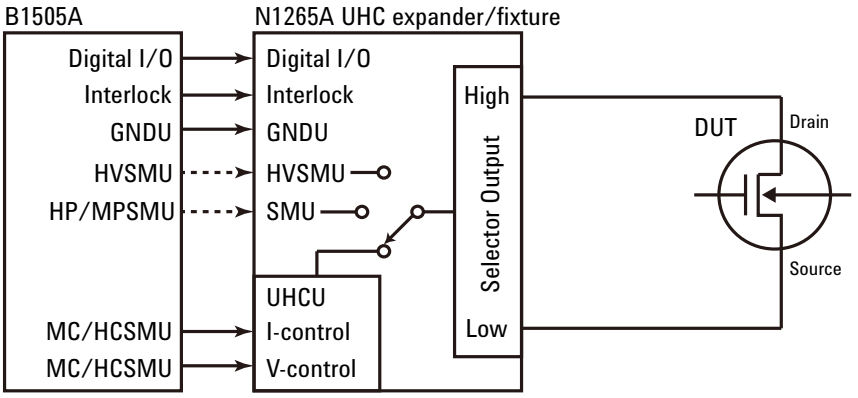
セレクタは、DUT に接続される測定リソース（UHCU、HVSMU/HVMCU、または HP/MPSMU）を切り替えます。セレクタ出力をプローバ・ステーションまで延長するには、N1254A-524 超大電流プローバ・システム・ケーブルを使用します。

また N1265A は、UHVU 用、MFCMU 用（バイアス T 経由）、そして HP/MP/HC/MC/DHCSMU 用の接続パスを内蔵しています。

超大電流ユニット

超大電流ユニット（UHCU）は、Figure 3-7 に見られるように N1265A と MC/HCSMU 2 台で構成されます。UHCU の出力は、内蔵のセレクタを制御することによって Selector Output に現れます。

Figure 3-7 **UHCU 構成図**

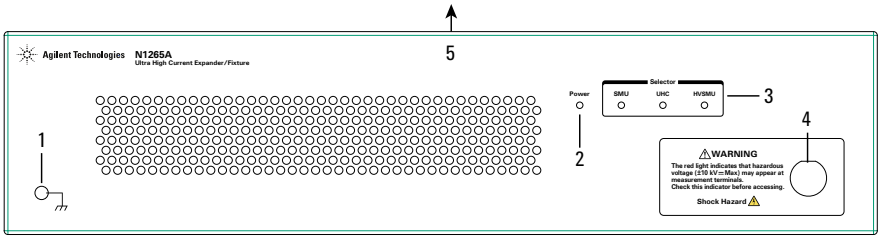


NOTE

DUT の Gate 端子には MCSMU または HCSMU を使用してください。HPSMU を使用することも可能ですが、HPSMU プロテクション・アダプタ、GNDU プロテクション・アダプタが必要となります。また、GNDU を GNDU 入力端子に接続してはいけません。SMU 入力端子の 1 つに接続します。

フロント・パネル

1. リストストラップ接続用端子



2. Power インジケータ

   この LED は、テスト・フィクスチャに AC 電源が供給されている時に黄色に点灯します。また、使用可能状態にある時に緑色に点灯します。

3. Status インジケータ

   モジュール・セレクタの現在の接続パスを、緑色 LED の点灯によって知らせます。Status インジケータと接続パスについては Figure 3-8 と Table 3-5 を参照してください。

⚠ 4. 危険電圧ステータス・インジケータ

   出力チャネルが危険電圧を印加している時に赤色 LED が点灯します。このインジケータは Interlock コネクタを介して B1505A に接続され、B1505A の High Voltage インジケータと連動します。

   日本語、ドイツ語、フランス語の警告ラベルが付属されています。必要に応じてフロントパネルに貼り付けてください。

WARNING **赤色 LED 点灯時は、危険電圧（最大 ± 10 kVdc）が測定端子に現れる恐れがあります。インジケータの消灯を確認してから配線に触れてください。**

5. フィクスチャ・カバー

   測定端子に触れることによる感電を防ぐため、またノイズや光からデバイスを保護するために、フィクスチャ・カバーを閉じておきます。

   カバーを開けた状態では、SMU の最大出力は ± 42 V に制限され、UHVU からは出力されません。

WARNING **テスト・フィクスチャのカバーが閉じられていると、High、Force、Guard、Sense 端子には本器の最大出力電圧が現れる恐れがあります。**

WARNING **測定を開始する前に、カバーがきちんと閉じられていることを確認してください。カバーからワイヤがはみ出た状態で測定を実行してはいけません。**

リア・パネル ⚠

WARNING アース端子には、接地されたワイヤを接続してください。

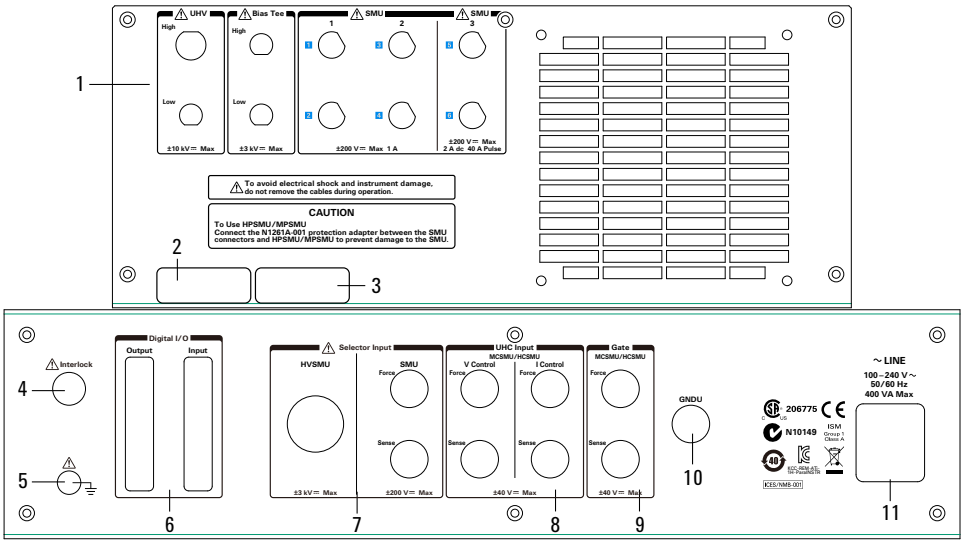


Table 3-3 **SMU 入力コネクタと出力信号（SMU タイプ別）**

接続する SMU	1 または 2		3	
	[1] または [3]	[2] または [4]	[5]	[6]
HP/MPSMU（非ケルビン）	Force	Force	Force	Force
HP/MPSMU（ケルビン）	Force	Sense	Force	Sense
MCSMU	Force	Sense	Force	Sense
HCSMU または DHCSMU	使用不可		Force	Sense

⚠ 1. Input

- UHV High および Low コネクタ

  High は UHV ジャック・コネクタ、Low は SHV ジャック・コネクタ。16493V UHV ケーブルを用いて、N1268A UHV エクスパンダに接続します。

- Bias Tee High および Low コネクタ

  SHV ジャック・コネクタ。N1254A-518 SHV ケーブルを用いて、MFCMU に接続された N1260A 高電圧バイアス T に接続します。

- SMU 1 ～ 3 ([1] ～ [6]) コネクタ

  トライアキシャル・コネクタ。HP/MP/MCSMU との接続に使用します。SMU 3（[5] および [6]）コネクタは、HCSMU または DHCSMU（デュアル HCSMU）との接続にも使用できます。Table 3-3 を参照してください。

  コネクタ [1]/[3]/[5] は Force 端子との接続に、コネクタ [2]/[4]/[6] はコネクタ [1]/[3]/[5] が接続されたそれぞれの測定リソースの Sense 端子との接続に使用されます。

  非ケルビン接続での HP/MPSMU との接続では、コネクタ [2]/[4]/[6] は他の SMU の Force 端子との接続のために使用できます。

  HP/MPSMU との接続には、N1261A-001 プロテクションアダプタと 16494A トライアキシャル・ケーブルを使用します。

  MCSMU との接続には、トライアキシャル・ケーブルを使用します。

  HCSMU との接続には、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103 アダプタ（Force 用）、および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を使用します。

  DHCSMU との接続には、16493S-021 アダプタ、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103 アダプタ（Force 用）、および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を使用します。

2. シリアル番号

   技術サポートを受ける際に必要な番号。

3. オプション番号ラベル

⚠ 4. Interlock コネクタ

   Interlock コネクタ。16493J インターロック・ケーブルを用いて、B1505A の Interlock コネクタに接続します。

WARNING **テスト・フィクスチャ、プローバ・ステーションなどの上で Interlock 端子が短絡されていると、High、Force、Guard、Sense 端子には、危険電圧が出力される恐れがあります。**

⚠ 5. アース端子

   接地用ネジ端子。

6. Digital I/O コネクタ

   Input コネクタは、16493G ケーブルを用いて、B1505A の Digital I/O コネクタに接続します。

   Output コネクタは、16493G ケーブルを用いて、N1266A、N1268A エクスパンダ、またはその他のアクセサリの Digital I/O コネクタに接続します。

⚠ 7. Selector Input コネクタ

   - HVSMU コネクタ

     HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU または HVMCU の High 端子に接続します。

   - SMU コネクタ

     Force および Sense トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、HP/MPSMU に接続します。

8. UHC Input コネクタ

   トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force と Sense 端子に接続します。または、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103（Force 用）および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を用いて、HCSMU に接続します。

9. Gate コネクタ

   トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force と Sense 端子に接続します。または、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103（Force 用）および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を用いて、HCSMU に接続します。HCSMU 使用時には、この端子には、最大電流 1 A を越える電流を流さないでください。

10. GNDU コネクタ

    GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU または HVMCU の Low 端子に接続します。.

11. 電源入力レセプタクルと電源スイッチ

    AC 電源ケーブルを接続します。電源スイッチは N1265A の電源をオンまたはオフします。Selector Output 以外のパスだけを使用する場合には、AC 電源は必要ありません。

出力端子パネル ⚠

WARNING

ワイヤを接続する前、または、ワイヤを外す前には、本器の出力をオフ状態にしてください。

出力をオフするには、**B1505A** フロント・パネル上の **Stop** キーを押します。そして **High Voltage**（高電圧警告）インジケータの消灯を確認します。

N1268A を使用する場合は、**High Voltage Enable** スイッチを押して高電圧出力を無効にします。そして、この赤いスイッチの消灯を確認します。

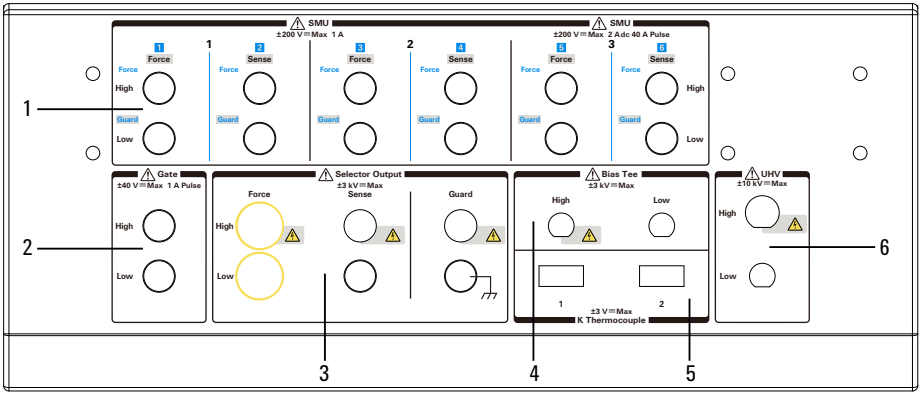


Table 3-4 SMU 端子と出力信号（SMU タイプ別）

接続する SMU	1 または 2		3		パネル表示
	[1] または [3]	[2] または [4]	[5]	[6]	
HP/MPSMU（非ケルビン）	Force	Force	Force	Force	青文字
	Guard	Guard	Guard	Guard	
HP/MPSMU（ケルビン）	Force	Sense	Force	Sense	白枠文字
	Guard	Guard	Guard	Guard	
MCSMU	High Force	High Sense	High Force	High Sense	黒文字
	Low Force	Low Sense	Low Force	Low Sense	
HCSMU または DHCSMU	使用不可		High Force	High Sense	
			Low Force	Low Sense	

⚠ 1. SMU 1 ～ 3 ([1] ～ [6]) 端子

リアパネル上の SMU 入力コネクタに内部接続されている出力端子。HP/MPSMU の Force、Sense、Guard 端子。または HC/MC/DHCSMU の High 側 Force、Sense 端子と Low 側 Force、Sense 端子。Table 3-4 を参照してください。

HP/MPSMU を使用する場合は、Force を DUT の端子に接続します。Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。低抵抗および大電流測定に有効なケルビン接続にするには、Force および Sense を DUT の端子において相互接続します。

HC/MC/DHCSMU を使用する場合は、High Force および High Sense を DUT のハイ端子において相互接続します。そして、Low Force および Low Sense を DUT のロー端子において相互接続します。また、GNDU 接続のために Selector Output の Low Force および Low Sense をロー端子にて相互接続します。

UHVU を用いてアクティブ・デバイス測定を行う場合は、ゲート／ベース端子とチャック端子、それぞれの接続に MCSMU と N1265A-040 プロテクション・アダプタを使用します。このアダプタは超高電圧から MCSMU を保護します。

⚠ 2. Gate High、Low 端子

リアパネル上の Gate 入力コネクタに内部接続されている出力端子。ゲート・ドライブに使用する High、Low 端子。

Gate 端子は Selector Output 端子と一緒に使用します。Figure 3-8 を参照してください。High を DUT のゲート／ベース端子に、Low を DUT のソース／エミッタ端子に接続します。

CAUTION UHVU を用いる超高電圧測定では、Gate 端子を開放してください。

⚠ 3. Selector Output

Status インジケータと接続パスについては Figure 3-8 と Table 3-5 を参照してください。プローバ・ステーションとの接続には、N1254A-524 システム・ケーブルを使用します。

CAUTION UHVU を用いる超高電圧測定では、Selector Output 端子を開放してください。

NOTE 動作中に音を発することがありますが、異常ではありません。

a. Low Force、Low Sense 出力端子

Force および Sense を DUT のロー端子で相互接続します。UHCU を使った超大電流測定には、バナナーバナナ・ワイヤ (N1254A-522) を使用します。

b. High Force、High Sense 出力端子

Force および Sense を DUT のハイ端子で相互接続します。UHCU を使った超大電流測定には、バナナーバナナ・ワイヤ (N1254A-522) を使用します。

c. Guard 端子

Guard（ハイレベル）は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。

d. Chassis common 端子

接地またはシールドに使用します。

⚠ 4. Bias Tee High、Low 端子

リアパネル上の Bias Tee High および Low 入力コネクタに内部接続されている出力端子。

SHV プラグー SHV プラグ・ケーブル (N1254A-512) および SHV ジャックーバナナ・アダプタ (N1254A-513) を用いて、DUT のハイ端子、ロー端子にそれぞれ接続します。

CAUTION UHVU を用いる超高電圧測定では、Bias Tee 端子を開放してください。

5. K Thermocouple 1、2 端子

DUT 周辺温度測定用の熱電対 (N1265A-041) を接続する端子。測定可能温度は最高約 180 °C。

⚠ 6. UHV High、Low 端子

リアパネル上の UHV High および Low 入力コネクタに内部接続されている出力用端子。

ブランク・シリコン・パネルと UHV/SHV ーコネクタなし ケーブル (N1254A-520) を用いて、DUT のハイ端子、ロー端子にそれぞれ接続します。ブランク・シリコン・パネルについては、「ブランク・シリコン・プレート (p. 3-42)」を参照してください。

CAUTION

UHVU を用いる超高電圧測定では、Gate 端子、Selector Output 端子、Bias Tee 端子を開放してください。

CAUTION

UHVU High 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

CAUTION

アクティブ・デバイスの超高電圧測定では、UHVU High 端子を DUT のドレイン／コレクタ端子に接続します。そしてゲート／ベース端子とチャック端子の接続には、MCSMU に接続されていて、かつ N1265A-040 プロテクション・アダプタを取り付けている、SMU 出力端子 2 つを使用します。このとき、1 つの High 端子をゲート／ベース端子に、もう 1 つの High 端子をチャック端子に接続します。そして、すべての Low 端子をソース／エミッタ端子に接続します。

それ以外の測定では、UHVU Low 端子そのもの、あるいは接続されている DUT 端子には、いかなる測定リソースも接続しないでください。接続することによって、測定リソースにダメージを与える可能性があります。

WARNING

UHVU を用いる超高電圧測定終了後、負荷に触れる場合は、充分に放電されていることを確認してから触れてください。それには、高電圧出力を停止してから 10 秒以上、各端子を接地して放電させ、安全電圧になったことを他の電圧計で確認してください。この作業は右手で行ってください。

特に、容量性の負荷や長いケーブルが接続されている場合は危険です。大きな負荷容量が接続されている場合は、安全とみなされる電圧（±42 V 以内）まで放電されていない可能性があります。

Figure 3-8 **N1265A 内蔵セレクタの簡易回路図**

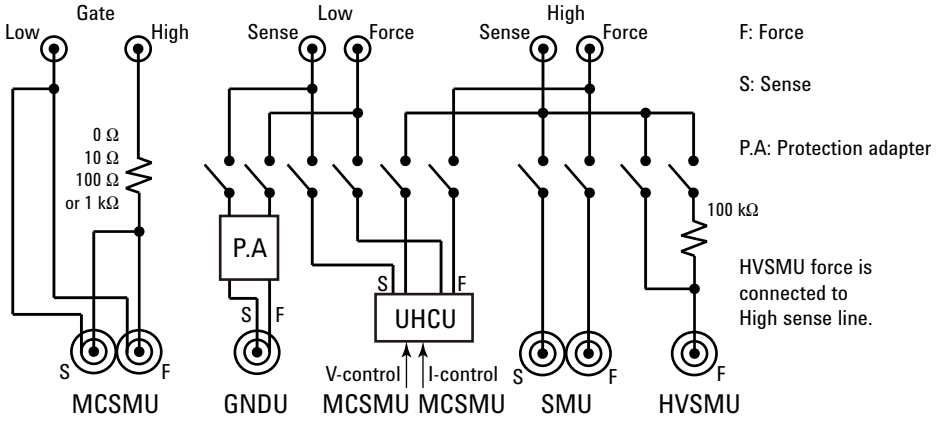


Table 3-5 **N1265A の Status インジケータとセレクタ接続パス**

Status インジケータ	Selector Output 端子			
	Low Sense	**Low Force**	**High Sense**	**High Force**
（オフ）	開放	開放	開放	開放
	GNDU Sense	GNDU Force	開放	開放
SMU	GNDU Sense	GNDU Force	SMU Sense	SMU Force
UHC	UHCU Low Sense	UHCU Low Force	UHCU High Sense	UHCU High Force
HVSMU	GNDU Sense	GNDU Force	HVSMU Force	開放
	GNDU Sense	GNDU Force	HVSMU Force + 直列抵抗	開放

ソケット・モジュール、ブランク・パネル、アダプタ類

WARNING

ワイヤを接続する前、または、ワイヤを外す前には、本器の出力をオフ状態にしてください。

出力をオフするには、B1505A フロント・パネル上の Stop キーを押します。そして High Voltage（高電圧警告）インジケータの消灯を確認します。

N1268A を使用する場合は、High Voltage Enable スイッチを押して高電圧出力を無効にします。そして、この赤いスイッチの消灯を確認します。

⚠ • インライン・パッケージ・ソケット・モジュール (N1265A-010)

このソケット・モジュールには、3 端子インライン・パッケージ・デバイス接続用のソケット 1 つと、Force・Sense 端子のペア 3 つがあります。内部接続については Figure 3-9 を参照してください。

ショートバーが付属されています。インピーダンス測定実行前のショート補正実行時に使用します。ショート補正実行前に装着し、実行後に取り外します。

このモジュールを使用するには下記手順を参照してください。

1. テスト・フィクスチャにソケット・モジュールを取り付けます。
2. ソケット・モジュールの端子とテスト・フィクスチャ・パネル上の出力端子の間にワイヤを接続します。以下のワイヤ（N1265A-010 に付属）を使用します。
   - 180 mm ワイヤ（黄色）、Selector Output High/Low Force 用
   - 180 mm ワイヤ、Selector Output High/Low Sense 用
   - 250 mm ワイヤ、Gate、SMU、またはシャーシ用

   ケルビン接続を行うには、Force と Sense をソケット・モジュールの Force と Sense にそれぞれ接続します。

   高電圧容量測定用の接続には、SHV プラグ－ SHV プラグ・ケーブル (N1254A-512) と SHV ジャック－バナナ・アダプタ (N1254A-513) を使用します。

   Selector Output と Gate は以下のように接続します。
   - Selector Output High を DUT のハイ端子へ（例：Collector/Drain）
   - Selector Output Low を DUT のロー端子へ（例：Emitter/Source）

- Gate High を DUT のドライブ端子へ（例：Base/Gate Force）
- Gate Low を DUT のロー端子へ（例：Emitter/Source Force）

SMU 3 端子に HC/MC/DHCSMU を接続した場合、以下のように接続します。

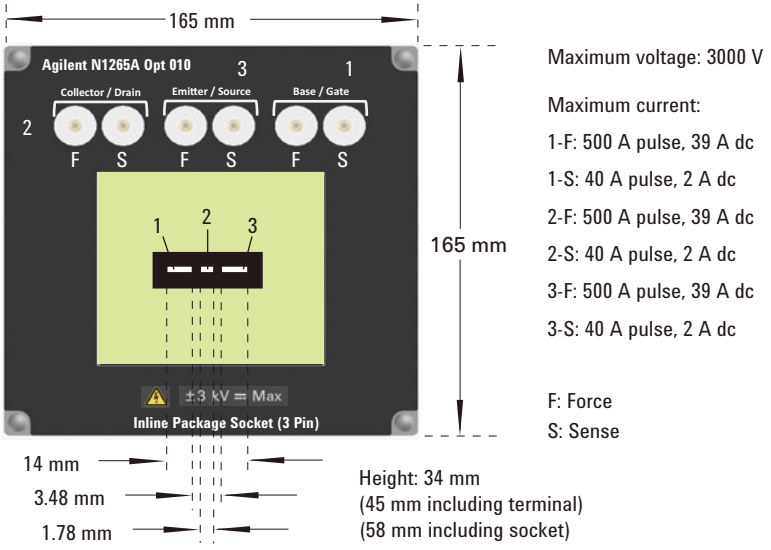
- SMU 3 High Force と Sense を DUT のハイ端子へ
- SMU 3 Low Force と Sense を DUT のロー端子へ
- GNDU Force と Sense を DUT のロー端子へ

  GNDU の信号は、Table 3-5 に示すように Selector Output Low 端子に表れます。

3. DUT をソケット・モジュールのソケットに装着します。
4. フィクスチャ・カバーを閉じて、測定を実行します。

CAUTION ソケット・モジュールに定格以上の電圧／電流を印加しないでください。

Figure 3-9 インライン・パッケージ・ソケット・モジュール

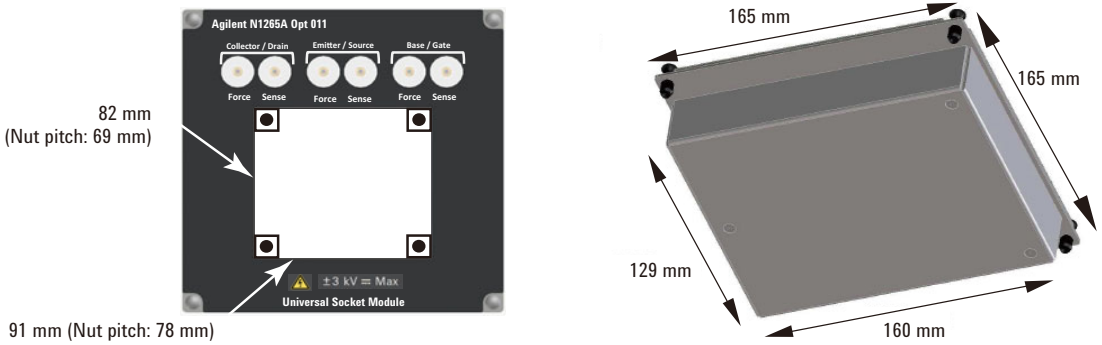


⚠ • ユニバーサル・ソケット・モジュール (N1265A-011)

様々な形状のパッケージ・デバイスをサポートするための、自作用ブランク・モジュール。所望するソケットまたはパッケージ・デバイスを取り付けてから、N1265A-010 インライン・パッケージ・ソケット・モジュールと同様に配線を行い使用します。

このモジュールを使用するには、下記手順を参照してください。部品配置と寸法については Figure 3-10 を参照してください。また、測定を実行するには「インライン・パッケージ・ソケット・モジュール (N1265A-010) (p. 3-36)」の手順を参照してください。

Figure 3-10　ユニバーサル・ソケット・モジュール



1. 下記部品を用意します。
   - ブランク・ボード（ソケットまたはデバイスのマウント用）
   - ネジ（M3、4 本。ブランク・ボード固定用）
   - ワイヤ（適切な長さ、数量。配線用）
   - ソケット（使用する場合）、およびパッケージ・デバイス（DUT）
   - T-10 トルクス・ドライバー
2. ブランク・ボードを 90 mm × 81 mm の四角に切り取ります。
3. ボードの四隅にネジ穴を作ります（切断面から内側に 6 mm の位置）。
4. ボードをブランク・モジュールに固定します。
5. ブランク・モジュールからボトム・カバーを外します。

6. ソケットまたは DUT をボードに挿して、その端子とブランク・モジュールの端子の間にワイヤをはんだ付けします。

   放電やアクシデントを防ぐため、ソケットまたは DUT とシールドおよびシャーシの間に、十分なスペースを確保してください（例：最大出力 200 V で約 1 mm、3000 V で約 6 mm）。

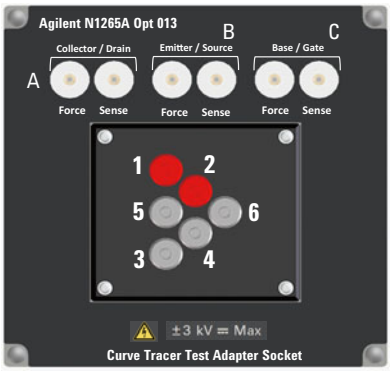
7. カバーを取り付けます。

- カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール (N1265A-013)

  このソケット・モジュールには、Tektronix 370B/371B カーブトレーサ用にデザインされたテスト・アダプタを装着できるソケットが 1 つ装備されています。内部接続については Figure 3-11 を参照してください。

  このモジュールを使用するには下記手順を参照してください。

Figure 3-11 カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール



Internal connection
1: Collector/Drain Force
2: Collector/Drain Source
3: Emitter/Source Force
4: Emitter/Source Source
5: Base/Gate Force
6: Base/Gate Source

Maximum voltage: 3000 V
Maximum current:
A-Force: 500 A pulse, 39 A dc
A-Sense: 40 A pulse, 2 A dc
B-Force: 500 A pulse, 39 A dc
B-Sense: 40 A pulse, 2 A dc
C-Force: 40 A pulse, 2 A dc
C-Sense: 40 A pulse, 2 A dc

1. テスト・フィクスチャにソケット・モジュールを取り付けます。
2. カーブトレーサ用テスト・アダプタをソケット・モジュールのソケットに装着します。
3. ソケット・モジュールの端子とテスト・フィクスチャ・パネル上の出力端子の間にワイヤを接続します。以下のワイヤを使用します。

   - N1254A-522 ワイヤ (黄色)、Selector Output High/Low Force 用
   - N1254A-508 または 509 ワイヤ、Selector Output High/Low Sense、Gate、SMU、またはシャーシ用

   ケルビン接続を行うには、Force と Sense をソケット・モジュールの Force と Sense にそれぞれ接続します。

   高電圧容量測定用の接続には、SHV プラグー SHV プラグ・ケーブル (N1254A-512) と SHV ジャックーバナナ・アダプタ (N1254A-513) を使用します。

CAUTION ソケット・モジュールに定格以上の電圧／電流を印加しないでください。

Selector Output と Gate は以下のように接続します。

- Selector Output High を DUT のハイ端子へ（例：Collector/Drain）
- Selector Output Low を DUT のロー端子へ（例：Emitter/Source）
- Gate High を DUT のドライブ端子へ（例：Base/Gate Force）
- Gate Low を DUT のロー端子へ（例：Emitter/Source Force）

SMU 3 端子に HC/MC/DHCSMU を接続した場合、以下のように接続します。

- SMU 3 High Force と Sense を DUT のハイ端子へ
- SMU 3 Low Force と Sense を DUT のロー端子へ
- GNDU Force と Sense を DUT のロー端子へ

  GNDU の信号は、Table 3-5 に示すように Selector Output Low 端子に表れます。

4. DUT をカーブトレーサ用テスト・アダプタに装着します。
5. フィクスチャ・カバーを閉じて、測定を実行します。

- ブランク・シリコン・プレート

  DUT を載せるための絶縁ボード。このボードを使用するには下記手順を参照してください。

  1. DUT、および接続に必要な適当な長さのワイヤまたはケーブルを適量用意します。以下のアクセサリを使用することもできます。

     - N1254A-520 UHV/SHV ーコネクタなし ケーブル、UHV High/Low 用
     - N1254A-522 バナナーバナナ・ワイヤ（黄色）または N1254A-523 バナナーコネクタなし ワイヤ（黄色）、Selector Output High/Low Force 用
     - N1254A-508 または 509 接続ワイヤ、Selector Output High/Low Sense、Gate、SMU、およびシャーシ用
     - N1254A-512 SHV ケーブルおよび N1254A-513 アダプタ、容量測定用（Bias Tee 端子）
     - N1254A-510 ドルフィンクリップ・アダプタまたは N1254A-511 ケーブルラグ・アダプタ

  2. ブランク・シリコン・プレートをテスト・フィクスチャに取り付けます。
  3. ケーブルまたはワイヤを、テスト・フィクスチャ・パネル上の出力端子と DUT の間に接続します。

     ケルビン接続を行う場合は、Force と Sense をデバイス端で接続します。

     Selector Output と Gate は以下のように接続します。

     - Selector Output High を DUT のハイ端子へ（例：Collector/Drain）
     - Selector Output Low を DUT のロー端子へ（例：Emitter/Source）
     - Gate High を DUT のドライブ端子へ（例：Base/Gate Force）
     - Gate Low を DUT のロー端子へ（例：Emitter/Source Force）

     SMU 3 端子に HC/MC/DHCSMU を接続した場合、以下のように接続します。

     - SMU 3 High Force と Sense を DUT のハイ端子へ
     - SMU 3 Low Force と Sense を DUT のロー端子へ
     - GNDU Force と Sense を DUT のロー端子へ

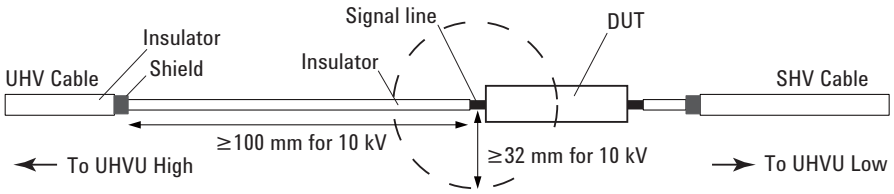
GNDU の信号は、Table 3-5 に示すように Selector Output Low 端子に表れます。

4. DUT の位置を確認します。DUT はブランク・シリコン・プレートの上にきちんと載っていなければいけません。

   放電やアクシデントを防ぐため、High-Low ケーブル端間、および High 側ケーブル端とシールドおよびシャーシの間に、十分なスペースを確保してください（例：最大出力 200 V で約 1 mm、3000 V で約 6 mm、10 kV で約 32 mm）。また、最大 10 kV の出力を行う場合は 100 mm 以上の沿面距離を確保してください。

5. フィクスチャ・カバーを閉じて、測定を実行します。

Figure 3-12 ケーブル端のスペース



⚠ • ユニバーサル・レジスター・ボックス (N1265A-035)

ユニバーサル・レジスター・ボックスは所望する抵抗を装着して使用します。一般に、SMU と DUT の間に抵抗を挿入することは、DUT のダメージ軽減や SMU の発振防止に効果があります。このレジスター・ボックスを用いることで、所望する抵抗を挿入することができます。N1265A-035 レジスター・ボックスは、MCSMU を使用することを前提に設計されています。

⚠ • プロテクション・アダプタ (N1265A-040)

超高電圧から MCSMU を保護するためのアダプタ。UHVU を用いるアクティブ・デバイスの測定では、ゲート／ベース端子とチャック端子に、MCSMU と N1265A-040 アダプタを使用します。MCSMU をダメージから保護するためには、このアダプタを SMU 端子に必ず取り付けてください。

- コンテナ (N1265A-045)

  N1265A と一緒に使用されるプロテクション・アダプタやバイアス T を収容するためのコンテナ。測定環境を安全に整理することができます。

  N1265A-045 コンテナは 50 kg までの荷重に耐えることができます。コンテナの上に N1265A と N1266A を載せることができます。

⚠ • プローバ・システム・ケーブル (N1254A-524)

  N1265A の Selector Output 端子と Gate 端子をプローバ・ステーションまで延長するための 1.8 m ケーブル。プローバ側のコネクタ・タイプと最大電圧・電流値を Table 3-6 に 示します。

  Selector Output Low Sense と Gate Low はケーブル内部で相互接続されています。

Table 3-6　N1254A-524 ケーブルのプローバ側コネクタ・タイプと最大電圧／電流

コネクタ・ラベル	コネクタ・タイプ	N1265A 出力端子	最大電圧	最大電流
High Force	バナナ（ジャック）	Selector Output High Force	3000 V	39 A dc
Low Force	バナナ（ジャック）	Selector Output Low Force	200 V	
High Sense	HV（ジャック）	Selector Output High Sense	3000 V	1 A dc、20 A pulse
Low Sense	BNC(f)	Selector Output Low Sense	200 V	
		Gate Low		
Gate	BNC(f)	Gate High	200 V	

WARNING　プローバ・システム・ケーブルを安全に使うために

N1265A にインターロック・ケーブルを接続してはいけません。

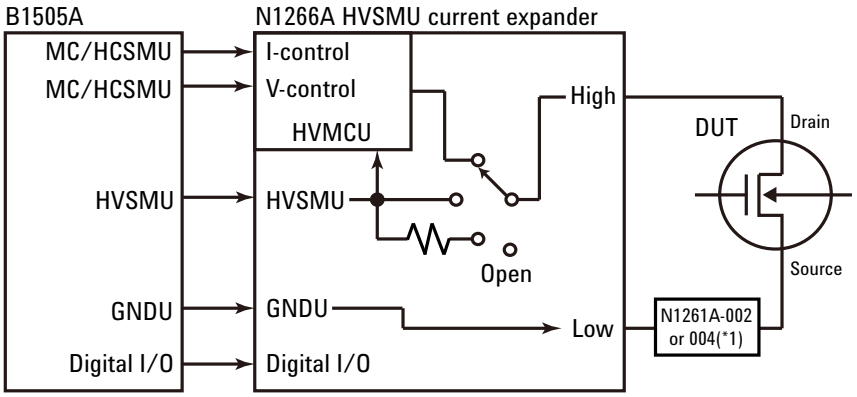
N1265A のカバーからプラスチック・プレートをはずしてはいけません。

CAUTION　ケーブルの定格以上の電圧／電流を印加しないでください。

N1266A HVSMU 電流エクスパンダ

HVSMU 用の電流エクスパンダ。高電圧中電流ユニット（HVMCU）を構成するために使用します。HVMCU は、Figure 3-13 に見られるように N1266A 1 台、HVSMU 1 台、MC/HCSMU 2 台で構成されます。HVSMU または HVMCU の出力を行うことができます。

Figure 3-13 **HVMCU 構成図**



*1: N1261A-002/004 protection adapter is required for connecting prober.
Not requred for connecting N1258A, N1259A, N1259A-300, or N1265A.

Table 3-7 **N1266A の Status インジケータと入出力接続状態**

Status インジケータ	出力端子の入出力接続状態	
	Low	**High**
（オフ）	GNDU Force、Sense	開放
HVMCU		HVMCU High
HVSMU		HVSMU Force
		HVSMU Force + 直列抵抗

NOTE

DUT の Gate 端子には MCSMU または HCSMU を使用してください。HPSMU を使用することも可能ですが、HPSMU プロテクション・アダプタ、GNDU プロテクション・アダプタが必要となります。N1265A フィクスチャを使用する場合は、GNDU を GNDU 入力端子に接続してはいけません。SMU 入力端子の 1 つに接続します。

- Power インジケータ

  この LED は、エクスパンダに AC 電源が供給されている時に黄色に点灯します。また、使用可能状態にある時に緑色に点灯します。

- Status インジケータ

  現在使用可能な測定リソースを、緑色 LED の点灯によって知らせます。

  HVMC 高電圧中電流ユニット (HVMCU)

  HVSMU 高電圧ソース／モニタ・ユニット (HVSMU)

⚠ • Output High 端子

  HV ジャック・コネクタ。Force を DUT の端子まで延長します。Guard は開放しておく必要があります。延長ケーブルによる漏れ電流を低減するには、デバイスの端子近くまで延長して開放します。
  16493T HVSMU ケーブルを用いて、テスト・フィクスチャまたはアダプタに接続します。
  プローバとの接続には HV プラグ・コネクタが付いた高電圧対応のトライアキシャル・ケーブル、マニピュレータなどを使用します。

CAUTION HVMCU High 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

- Output Low 端子

  トライアキシャル・コネクタ。Force、Sense を DUT の端子まで延長して相互接続します。16493L GNDU ケーブルを用いて、テスト・フィクスチャまたはアダプタに接続します。

  プローバとの接続には N1261A-002/004 プロテクション・アダプタと BNC(m) または SHV プラグ・コネクタが付いたケーブル、マニピュレータなどを使用します。

⚠ • Input HVSMU 端子

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU に接続します。

- Input GNDU 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU に接続します。

- Input V Control Force、Sense 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense 端子に接続します。HCSMU を使用する場合は、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103 アダプタ（Force 用）、および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を使用します。

- Input I Control Force、Sense 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense 端子に接続します。HCSMU を使用する場合は、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103 アダプタ（Force 用）、および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を使用します。

- Digital I/O connector Output

  16493G ケーブルを用いて、N1268A エクスパンダ、モジュール・セレクタ等のアクセサリの Digital I/O コネクタに接続します。

- Digital I/O connector Input

  16493G ケーブルを用いて、B1505A または N1265A フィクスチャの Digital I/O コネクタに接続します。

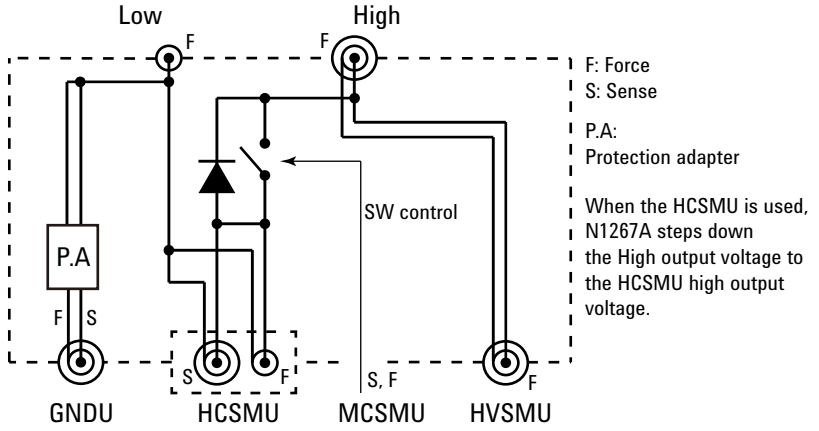
- 電源入力レセプタクルと電源スイッチ

  AC 電源ケーブルを接続します。電源スイッチは N1266A の電源をオン／オフします。

N1267A HVSMU/HCSMU 高速スイッチ

DUT に接続される測定リソース（HVSMU または HCSMU）の高速自動切替に使用するスイッチ。GaN パワーデバイスの電流コラプス測定に使用します。切り替え制御用に MCSMU 1 台を使用します。

Figure 3-14 **N1267A の簡易回路図**



NOTE

DUT の Gate 端子には MCSMU または HCSMU を使用してください。Figure 3-15 を参照してください。

- Output Low Force 端子

  BNC コネクタ。

  Force を DUT のロー端子に接続します。BNC(m) コネクタが付いたケーブルとマニピュレータなどを使用します。

⚠ • Output High Force 端子

  HV ジャック・コネクタ。

  Force を DUT のハイ端子に接続します。HV プラグ・コネクタの付いたケーブルとマニピュレータなどを使用します。

  Guard は開放しておく必要があります。

CAUTION

Output High Force、Guard 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

- Input GNDU 端子

  GNDU トライアキシャル・コネクタ。16493L GNDU ケーブルを用いて、GNDU に接続します。

- Input HCSMU 端子

  Force は BNC コネクタ、Sense はトライアキシャル・コネクタ。16493S HCSMU ケーブルを用いて、HCSMU に接続します。

- Input MCSMU 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense コネクタに接続します。

- Input HVSMU 端子

  HV ジャック・コネクタ。16493T HVSMU ケーブルを用いて、HVSMU に接続します。

GaN 電流コラプス測定

GaN 電流コラプス測定を実行するには、HVSMU、HCSMU、MCSMU、GNDU を装着している B1505A と N1267A を使用します。これらの測定リソースは Figure 3-15 に見られるように接続します。ケルビン接続を行う場合は、GNDU プロテクション・アダプタも必要となります。その場合、N1267A を介さずに、HVSMU と GNDU を被測定デバイス（DUT）に接続します。DUT がダイオードである場合は、Figure 3-15 中の *MCSMU for Gate* を無視してください。

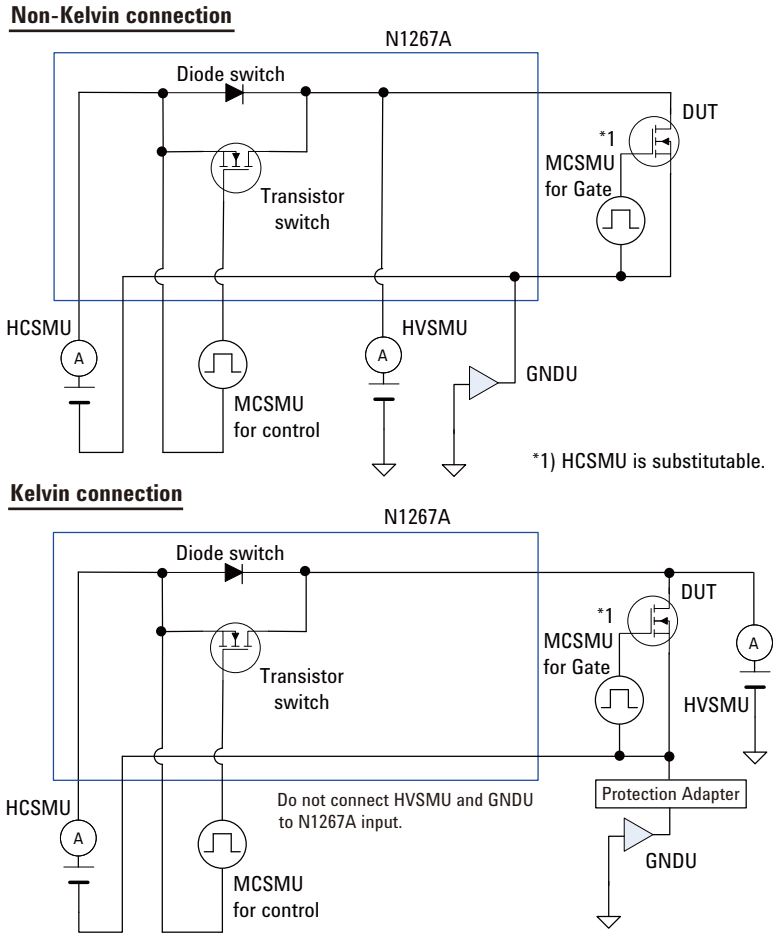
トレーサ・テストには、N1267A を使用する、以下のセットアップが含まれています。

- GaN FET (N1267A)：
  - Id-Vds 静特性測定
  - Id(Off)-Vds 静特性測定
  - Id-Vds 電流コラプス測定
  - FET 電流コラプス測定、オシロスコープ・ビュー
- GaN Diode (N1267A)：
  - If-Vf 静特性測定
  - Ir-Vr 静特性測定
  - If-Vf 電流コラプス測定
  - ダイオード電流コラプス測定、オシロスコープ・ビュー

アプリケーション・テストには、以下のテスト定義が含まれています。

- GaN FET：
  - FET 電流コラプス測定、IV-t サンプリング
  - FET 電流コラプス測定、信号モニタ
- GaN Diode：
  - ダイオード電流コラプス測定、IV-t サンプリング
  - ダイオード電流コラプス測定、信号モニタ

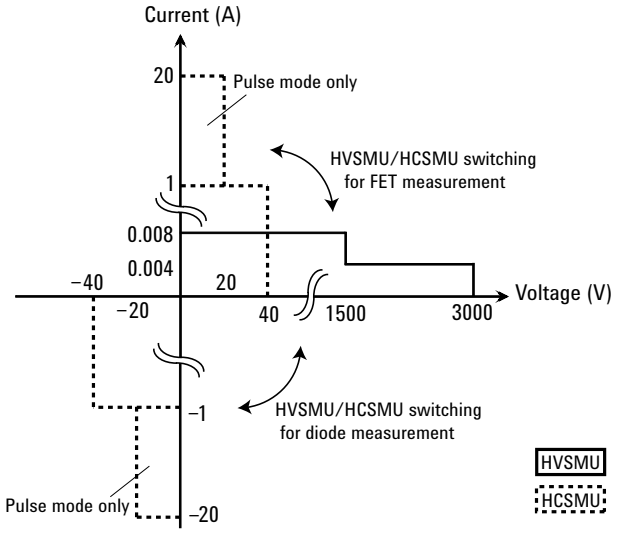
Figure 3-15 **GaN 電流コラプス測定向け接続図**



電圧／電流出力・測定範囲

N1267A 使用時の、HVSMU と HCSMU による出力・測定範囲を Figure 3-16 に記します。

Figure 3-16　出力・測定範囲



GaN 電流コラプス測定は、OFF 状態の被測定デバイス（DUT）に HVSMU による高電圧ストレスを印加し、その後、ON 状態の特性をモニタすることで行われます。特性は、HVSMU によって測定された電圧と HCSMU と HVSMU によって測定された全電流から求められます。

HVSMU と HCSMU の出力設定に有効な値を Table 3-8 と 3-9 に記します。また、測定範囲を Table 3-10 と 3-11 に記します。

Table 3-8　HVSMU 出力設定範囲、OFF 状態用

レンジ	設定値 [a]	分解能	コンプライアンス
200 V	1 V ～ 200 V	200 µV	8 mA
500 V	1 V ～ 500 V	500 µV	
1500 V	1 V ～ 1500 V	1.5 mV	
3000 V	1 V ～ 3000 V	3 mV	4 mA

a. 設定値は ON 状態における電圧値 + 1 V 以上であること。

Table 3-9 **HCSMU 出力設定範囲、ON 状態用**

レンジ	設定値 [a]	分解能	コンプライアンス
2 V	0 V ～ 2 V	2 µV	20 mA ～ 1 A DC または 20 mA ～ 20 A パルス
20 V	0 V ～ 20 V	20 µV	
40 V	0 V ～ 40 V	40 µV	20 mA ～ 1 A DC

a. 被測定デバイス（DUT）に実際に印加される電圧は、設定値 - スイッチによる電圧ドロップ値。

Table 3-10 **HVSMU 電圧測定範囲**

レンジ [a]	測定値	分解能
200 V	0 V ～ 200 V	200 µV
500 V	0 V ～ 500 V	500 µV
1500 V	0 V ～ 1500 V	1.5 mV
3000 V	0 V ～ 3000 V	3 mV

a. レンジはデバイス OFF 状態での HVSMU 出力設定に依存します。

Table 3-11 **電流測定レンジ**

HCSMU		HVSMU	
レンジ [a]	分解能	レンジ	分解能
100 mA	100 nA	10 mA	10 nA
1 A	1 µA		
20 A（パルス）	20 µA		

a. レンジはデバイス ON 状態での HCSMU 出力設定に依存します。

以下の表は、ON 状態の静特性測定に有効です。N1267A がスイッチ ON 状態を維持して、HCSMU が I-V 測定を実行します。HVSMU は 0 V（1 μA コンプライアンス）を印加して、Vds または Vf を測定します。HCSMU と HVSMU によって測定された全電流が Id または If となります。

Table 3-12　出力設定範囲、Id-Vds 測定、If-Vf 測定

HCSMU 出力設定				HVSMU 出力設定
レンジ	設定値	分解能	コンプライアンス	
2 V	0 V ～ 2 V	2 μV	10 μA ～ 1 A DC または 10 μA ～ 20 A パルス	0V 出力、1 μA コンプライアンス
20 V	0 V ～ 20 V	20 μV		
40 V	0 V ～ 40 V	40 μV	10 μA ～ 1 A DC	

Table 3-13　HVSMU 電圧測定範囲、Id-Vds 測定、If-Vf 測定

レンジ	測定値	分解能
200 V	0 V ～ 200 V	200 μV

Table 3-14　電流測定レンジ、Id-Vds 測定、If-Vf 測定

HCSMU		HVSMU	
レンジ	分解能	レンジ	分解能
10 μA	10 pA	1 μA	10 nA
100 μA	100 pA		
1 mA	1 nA		
10 mA	10 nA		
100 mA	100 nA		
1 A	1 μA		
20 A（パルス）	20 μA		

Id-Vds 測定、If-Vf 測定のオフセット誤差は、1 μA（代表値）。

以下の表は、OFF 状態の静特性測定に有効です。N1267A がスイッチ OFF 状態を維持して、HCSMU が 0 V を印加します。HVSMU は I-V 測定を実行し Vds または Vr を測定します。HCSMU と HVSMU によって測定された全電流が Id(Off) または Ir となります。

Table 3-15 **出力設定範囲、Id(Off)-Vds 測定、Ir-Vr 測定**

HVSMU 出力設定				HCSMU 出力設定
レンジ	設定値	分解能	コンプライアンス	
200 V	0 V ～ 200 V	200 µV	10 µA ～ 8 mA	0V 出力、HVSMU に設定されたコンプライアンス値以上のコンプライアンス
500 V	0 V ～ 500 V	500 µV		
1500 V	0 V ～ 1500 V	1.5 mV		
3000 V	0 V ～ 3000 V	3 mV	10 µA ～ 4 mA	

Table 3-16 **HVSMU 電圧測定範囲、Id(Off)-Vds 測定、Ir-Vr 測定**

レンジ	測定値	分解能
200 V	0 V ～ 200 V	200 µV
500 V	0 V ～ 500 V	500 µV
1500 V	0 V ～ 1500 V	1.5 mV
3000 V	0 V ～ 3000 V	3 mV

Table 3-17 **電流測定レンジ、Id(Off)-Vds 測定、Ir-Vr 測定**

HVSMU		HCSMU	
レンジ	分解能	レンジ	分解能
10 µA	10 pA	10 µA	10 pA
100 µA	100 pA	100 µA	100 pA
1 mA	1 nA	1 mA	1 nA
10 mA	10 nA	10 mA	10 nA

Id(Off)-Vds 測定、Ir-Vr 測定のリーク誤差は、2 nA（代表値）。

Switch Control 端子

N1267A にはスイッチ ON/OFF 状態の制御に使用する Switch Control 端子（MCSMU Force および Sense）があります。使用条件を以下に記します。

- N1267A OFF 状態に設定する制御電圧：0 V
- N1267A ON 状態に設定する制御電圧：15 V
- 電流コンプライアンス：100 mA
- 入力電圧：0 V ～ +18 V
- 電圧制限（入力保護）：-0.6 V ～ +20 V

状態持続時間とサンプリング設定

電流コラプス測定（トレーサ・テスト）：

- OFF 状態持続時間：10 ms ～ 655.35 s、10 ms 分解能

電流コラプス測定、オシロスコープ・ビュー または 信号モニタ：

- OFF 状態持続時間：10 ms ～ 655.35 s、10 ms 分解能
- ON 状態持続時間、20 A レンジ：50 µs ～ 1 ms、2 µs 分解能
- ON 状態持続時間、1 A レンジ以下：50 µs ～ 2 s、2 µs 分解能
- サンプリング時間：最大 24 ms
- サンプリング・レート：6 µs（電圧）、2 µs ～ 12 µs（電流）

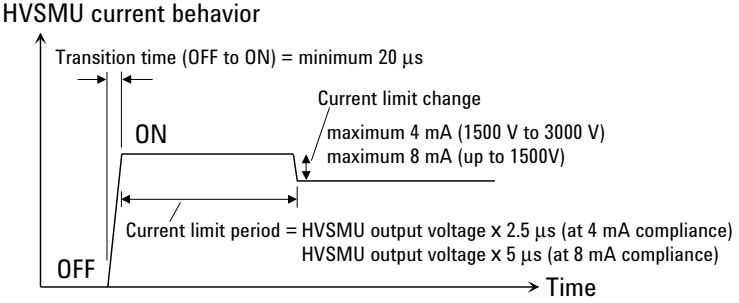
電流コラプス測定、IV-t サンプリング：

- OFF 状態持続時間：10 ms ～ 655.35 s、10 ms 分解能
- 最小サンプリング間隔（リニア・サンプリング）：200 µs
- 最大サンプル数（リニア・サンプリング）：100,001/ 測定パラメータ数
- サンプリング・モード：リニアまたはログ

過渡応答

HVSMU の内部回路の影響で、N1267A は Figure 3-17 に見られるような過渡応答を示します。N1267A のスイッチ状態が OFF から ON に変わると、HVSMU の電流は内部回路によって制限されて、電圧が低下します。最終的には、Current limit period の経過後、Current limit change の電流シフトが起こります。

Figure 3-17 過渡応答


HVSMU current behavior
Transition time (OFF to ON) = minimum 20 µs
Current limit change
ON
maximum 4 mA (1500 V to 3000 V)
maximum 8 mA (up to 1500V)
Current limit period = HVSMU output voltage x 2.5 µs (at 4 mA compliance)
HVSMU output voltage x 5 µs (at 8 mA compliance)
OFF
Time

N1267A の I-V 特性

N1267A の内部には半導体スイッチがあります（Figure 3-15）。その影響で、N1267A は下記のような I-V 特性を示します。デバイス ON 状態の特性をモニタしている時に、DUT に印加される電圧は、HCSMU 設定電圧－電圧ドロップとなります。電圧ドロップの値は電流によって変化します。

Figure 3-18 HCSMU 出力電流 対 電圧ドロップ

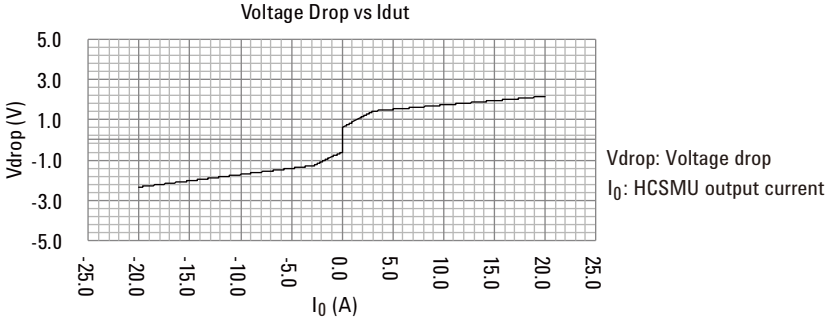


Table 3-18 電圧ドロップ

トランジスタ測定		ダイオード測定	
電圧ドロップ	電流 I_0 [a]	電圧ドロップ	電流 I_0 [a]
$20 \times I_0$	$\lvert I_0 \rvert \leq 30$ mA	$58 \times I_0$	$\lvert I_0 \rvert \leq 10$ mA
$0.6 + 0.27 \times I_0$	30 mA $< \lvert I_0 \rvert \leq 3$ A	$0.6 + 0.24 \times I_0$	10 mA $< \lvert I_0 \rvert \leq 3$ A
$1.3 + 0.043 \times I_0$	3 A $< \lvert I_0 \rvert \leq 20$ A	$1.1 + 0.062 \times I_0$	3 A $< \lvert I_0 \rvert \leq 20$ A

a. I_0：HCSMU 出力電流 (A)

N1268A 超高電圧エクスパンダ

10 kV までの出力と測定を可能にする電圧エクスパンダ。超高電圧ユニット（UHVU）を構成するために使用します。UHVU は、Figure 3-19 に見られるように N1268A 1 台と MC/HCSMU 2 台で構成されます。

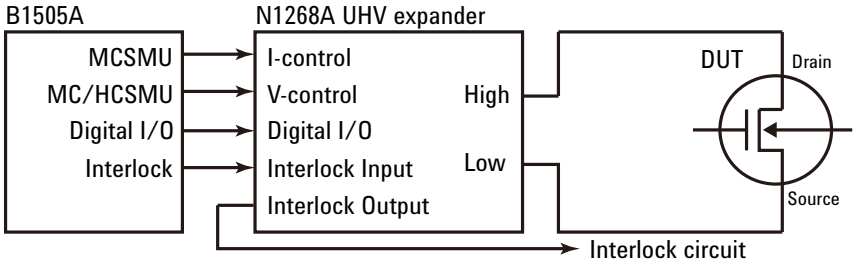
WARNING **N1268A 超高電圧エクスパンダの上に物を置かないでください。**

WARNING **アース端子には、接地されたワイヤを接続してください。**

WARNING **UHVU を用いる超高電圧測定終了後、負荷に触れる場合は、充分に放電されていることを確認してから触れてください。それには、高電圧出力を停止してから 10 秒以上、各端子を接地して放電させ、安全電圧になったことを他の電圧計で確認してください。この作業は右手で行ってください。**

特に、容量性の負荷や長いケーブルが接続されている場合は危険です。大きな負荷容量が接続されている場合は、安全とみなされる電圧（±42 V 以内）まで放電されていない可能性があります。

Figure 3-19 **UHVU 構成図**



NOTE DUT の Gate 端子には MCSMU を使用してください。他のモジュールを使用してはいけません。

⚠ • アース端子

接地用ネジ端子。

• 電源入力レセプタクル

AC 電源ケーブルを接続します。

• Power インジケータ

N1268A の電源スイッチがオン状態にある時に緑色に点灯します。

- 電源スイッチ

  N1268A の電源をオン／オフします。

⚠ • High Voltage Enable スイッチ

  高電圧出力を有効／無効にします。このスイッチ（赤色）は、高電圧出力が可能な状態で点灯します。

  このスイッチがオンの位置にある状態で電源スイッチをオンしても、高電圧出力は有効になりません。有効にするには、このスイッチを押して、一旦オフの位置にしてから、再度このスイッチを押してください。

WARNING **スイッチ点灯中は、危険電圧（最大 ± 10 kVdc）が測定端子に現れる恐れがあります。**

⚠ • Interlock Input、Output

  Interlock コネクタ。Input には B1505A に接続されている 16493J インターロック・ケーブルを、Output にはテスト・フィクスチャ、プローバ・ステーションなどに接続されている 16493J インターロック・ケーブルを接続します。

WARNING **テスト・フィクスチャ、プローバ・ステーションなどの Interlock 端子が短絡されていると、High 端子には危険電圧が出力される恐れがあります。**

- Digital I/O コネクタ

  16493G ケーブルを用いて、B1505A、N1265A テスト・フィクスチャ、または N1266A 電流エクスパンダの Digital I/O コネクタに接続します。

- MCSMU/HCSMU V Control Force、Sense 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense 端子に接続します。もしくは、16493S HCSMU ケーブル、N1254A-103 アダプタ（Force 用）、および N1254A-517 アダプタ（Sense 用）を用いて、HCSMU に接続します。

- MCSMU I Control Force、Sense 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense 端子に接続します。HCSMU を使用することはできません。

- Output Low 端子

  SHV ジャック・コネクタ。16493V の SHV プラグー SHV プラグ・ケーブルを用いて、N1265A テスト・フィクスチャに接続します。

プローバとの接続には N1269A アダプタと 16493V の SHV プラグー SHV プラグ・ケーブルを使用します。「N1269A 超高電圧接続アダプタ (p. 3-60)」を参照してください。

⚠ • Output High 端子

UHV ジャック・コネクタ。16493V の UHV プラグー UHV プラグ・ケーブルを用いて、N1265A テスト・フィクスチャに接続します。

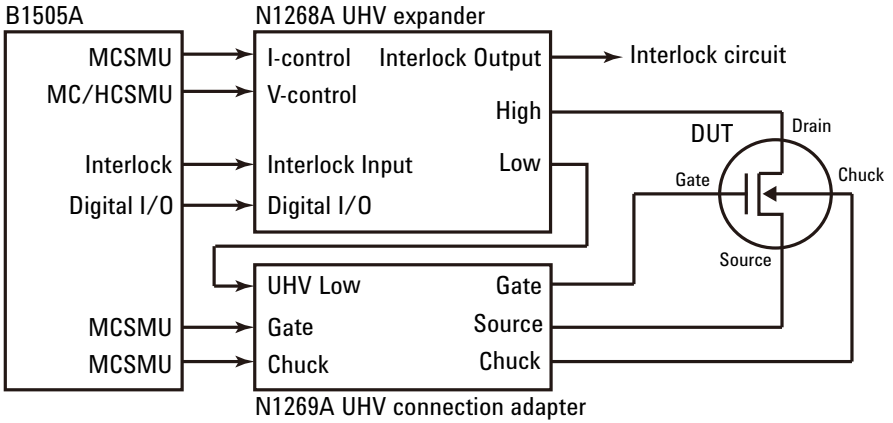
プローバとの接続には UHV プラグ・コネクタが付いたケーブル、マニピュレータなどを使用します。

CAUTION UHVU High 端子を Circuit Common、フレーム・グランド、SMU 等の他測定リソースに接続してはいけません。接続された測定リソースにダメージを与える可能性があります。

N1269A 超高電圧接続アダプタ

N1268A UHV エクスパンダと MCSMU を DUT に接続するためのアダプタ。接続例を Figure 3-20 に示します。MCSMU 用のプロテクション・アダプタが内蔵されています。N1269A は N1259A/N1265A 以外の DUT インタフェース（独自のテスト・フィクスチャやプローバ・ステーション）と一緒に使用します。

Figure 3-20 **N1269A アダプタの接続例**



- UHV Low 端子

  SHV ジャック・コネクタ。16493V の SHV プラグー SHV プラグ・ケーブルを用いて、N1268A UHV エクスパンダの Low 端子に接続します。

- Gate MCSMU Force、Sense 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense 端子に接続します。HCSMU を使用することはできません。

- Chuck MCSMU Force、Sense 端子

  トライアキシャル・コネクタ。16494A トライアキシャル・ケーブルを用いて、MCSMU の Force、Sense 端子に接続します。HCSMU を使用することはできません。

- Gate、Source、Chuck 端子

  SHV ジャック・コネクタ。プローバとの接続には SHV プラグ・コネクタが付いたケーブル、マニピュレータなどを使用します。

4 設置

Agilent B1505A の設置の準備および方法について説明しています。

- 設置前の準備
- 納入時の検査と設置
- メンテナンス
- プラグイン・モジュールについて

Agilent B1505A の GPIB アドレスを変更するには「GPIB アドレスを変更する (p. 4-10) 」を参照してください。

B1505A/EasyEXPERT による外部 GPIB 機器の制御を可能にするには「システム・コントローラを有効にする (p. 4-11) 」を参照してください。

WARNING **感電事故や装置の故障を防ぐため、測定ケーブルの接続あるいは抜き取りを行う前に、すべての装置の電源をオフしてください。**

WARNING **B1505A、N1265A 超大電流エクスパンダ／フィクスチャ、および N1268A 超高電圧エクスパンダを持ち上げたり運ぶ場合は 2 人で行ってください。**

CAUTION N1259A および N1265A テスト・フィクスチャを持ち上げる場合、カバーを掴まないでください。

WARNING ⚠ **High、Force、Guard、Sense 端子には、危険電圧が出力されることがあります（UHVU の場合は最大 ± 10 kVdc、HVSMU の場合は最大 ± 3000 Vdc、HVMCU の場合は最大 ± 2200 Vpulse、HPSMU の場合は最大 ± 200 Vdc、MPSMU の場合は最大 ± 100 Vdc）。感電事故防止のため、使用時には必ず以下の事項を守ってください。**

- **3 極電源ケーブルを使用して本器を接地する。**

  N1265A および N1268A のアース端子に、接地されたワイヤを接続する。

- テスト・フィクスチャを使用しない場合は、シールド・ボックスのドアを開けた時に **Interlock** 端子が開放されるようにインターロック回路を設置し、接続する。
- **DUT** インタフェース、テスト・フィクスチャ、プローバ等を変更する場合、実際に使用するものにインターロック・ケーブルを接続する。
- **N1268A** 使用時は、インターロック・ケーブルを **B1505A** と **N1268A** の **Interlock Input** 端子の間に接続し、もう一本のインターロック・ケーブルを **N1268A** の **Interlock Output** 端子とテスト・フィクスチャまたはシールド・ボックスの間に接続する。
- インターロック機能が正常かどうか定期的にテストする。
- テスト・フィクスチャやシールド・ボックス内の **High**、**Force**、**Guard**、**Sense** 端子に触れる前には、本器の電源を切り、キャパシタが接続されているならば、キャパシタを放電する。

  電源を切らない場合には、次の事項すべてを実施する。

  - フロント・パネル上の **Stop** キーを押してモジュール出力をオフ状態にする。
  - **High Voltage**（高電圧警告）インジケータの消灯状態を確認する。
  - **N1268A** 使用時は、高電圧が出力されないように **High Voltage Enable** スイッチを押して、この赤いスイッチの消灯状態を確認する。
  - **Interlock** 端子を開放する（ドアを開ける）。
  - キャパシタが測定リソースに接続されているならばキャパシタを放電する。
- 他の作業者に対しても、高電圧危険に対する注意を徹底する。

設置前の準備

このセクションでは設置前に必要な事項について述べています。

- 必要電源
- 動作環境
- 保管および輸送時の環境
- 設置条件
- 電源ケーブル

必要電源

本器は、電源周波数 50/60 Hz、電源電圧 100-240 V (±10 %) の単相 AC 電源で動作します。本器の最大消費電力は 900 VA です。

動作環境

必ず次の環境で動作させてください。

温度： 5 °C ～ 40 °C

湿度： 20 % ～ 70 % RH、結露しないこと

標高： 0 ～ 2,000 m

保管および輸送時の環境

保管、あるいは輸送／運搬には、次の条件を満たす必要があります。

温度： -20 °C ～ 60 °C

湿度： 10 % ～ 90 % RH、結露しないこと

20 % ～ 80 % RH、結露しないこと、N1268A 使用時

標高： 0 ～ 4,600 m

0 ～ 2,000 m、N1268A 使用時

設置条件

WARNING **埃の多い環境、または可燃性ガス、腐食性ガス、蒸気のある環境で本器を使用しないでください。**

- 本器の環境条件については、「一般仕様 (p. 5-60)」に掲載されています。基本的に、本器は室内の管理された環境で使用してください。
- 水平な場所に、製品天面が上を向くように設置してください。
- 本器の寸法については、「一般仕様」を参照してください。側面から吸気し、背面から排気することにより、本器はファン冷却されています。本器を設置する場所には、側面と背面に通気のための十分な空間が必要です。

  空気の流れが悪い場合には機器内部の温度が上昇し、機器の信頼性が落ちたり、機器の温度保護回路が働いて自動的に電源を遮断することがあります。
- 電源ケーブルの着脱が容易に行えるスペースを確保してください。

WARNING **N1268A 超高電圧エクスパンダの上に物を置かないでください。**

電源ケーブル

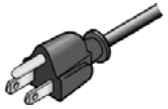
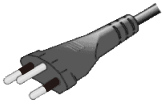
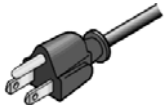
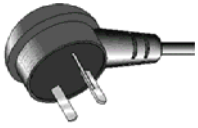
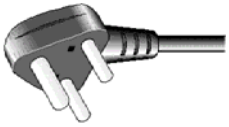
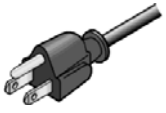
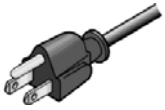
WARNING **火災の危険：本器に付属の電源ケーブル以外は使用しないでください。他の電源ケーブルを使用すると、ケーブルが過熱して火災の原因となる恐れがあります。**

感電の危険：電源ケーブルにはシャーシ・グランドのための線があります。電源コンセントは必ず 3 極のものを使用し、正しいピンをアースに接続してください。

NOTE 着脱式電源ケーブルは、非常時の断路装置として使用できます。電源ケーブルを引き抜くと、本器への AC 電源入力が遮断されます。

本器リア・パネルの AC 入力コネクタに電源ケーブルを接続します。付属の電源ケーブルが正しくない場合、計測お客様窓口までお知らせください。

本器リア・パネルの AC 入力は、ユニバーサル AC 入力です。100 Vac ～ 240 Vac の範囲の公称電源電圧が使用できます。

Option 900 • Plug: BS 1363/A, 250 V, 10 A • PN: 8120-4420	Option 901 • Plug: AS/NZS 3112, 250 V, 10 A • PN: 8120-4419	Option 902 • Plug: IEC 60277-1, 250 V, 10 A • PN: 8121-1226	Option 903  • Plug: NEMA 5-15P, 125 V, 10 A • PN: 8120-6825
Option 904 • Plug: NEMA 6-15P, 250 V, 10 A • PN: 8120-3996	Option 906  • Plug: SEV 1011, 250 V, 10 A • PN: 8120-4416	Option 912 • Plug: SB 107-2-D1, 250 V, 10 A • PN: 8121-1655	Option 917 • Plug: IS 1293 and IS 6538, 250 V, 10 A • PN: 8121-1690
Option 918  • Plug: JIS C 8303, 125 V, 12 A • PN: 8121-0743	Option 919  • Plug: Israel SI 32, 250 V, 10 A • PN: 8121-0724	Option 920 • Plug: IRAM 2073, 250 V, 10 A • PN: 8121-0725	Option 921 • Plug: CEI 23-16, 250 V, 10 A • PN: 8121-0722
Option 922 • Plug: GB 1002 figure 3, 250 V, 10 A • PN: 8120-8376	Option 923  • Plug: SANS 164-1, 250 V, 10 A • PN: 8121-0564	Option 927  • Plug: NEMA WD-6, 250 V, 10 A • PN: 8120-0674	Option 930 • Plug: NBR 14136, 250 V, 10 A • PN: 8121-1809
Option 931  • Plug: CNS 10917-2, 125 V, 10 A • PN: 8121-1635	Option 932 • Plug: CS 0017, 250 V, 10 A • PN: 8121-1638		

納入時の検査と設置

このセクションは、本器およびアクセサリが納入された時に実施すべき事柄について述べています。

納入時には、次のステップを実施してください。

1. 本器およびアクセサリが正しく届いていることを確認します。「正しく届いていることを確認する (p. 4-7) 」を参照してください。
2. 本器を AC 電源に接続し、動作確認および初期セットアップを行います。「初期セットアップを行う (p. 4-8) 」を参照してください。
3. 適切な場所に本器を設置してください。設置場所の条件については「設置前の準備 (p. 4-4) 」を参照してください。

本器を操作するには「使ってみましょう (p. 1-1) 」を参照してください。

Windows ログオンの設定を変更するには「Windows ログオン設定を変更する (p. 4-9) 」を参照してください。

本器の GPIB アドレスを変更するには「 GPIB アドレスを変更する (p. 4-10) 」を参照してください。

B1505A/EasyEXPERT による外部 GPIB 機器の制御を可能にするには「システム・コントローラを有効にする (p. 4-11) 」を参照してください。

正しく届いていることを確認する

1. 箱から取り出す前に搬送中に受けた損傷がないことを確認します。たとえば、へこみ、引っかき傷、破れ、水がかかった痕跡のないことを確認します。

   損傷があると思われる場合にはお近くのアジレント・テクノロジー営業所にご連絡ください。

2. 本器およびアクセサリの入った箱を開梱し、箱に付属されている内容物一覧にしたがって不足物がないことを確認してください。

   不足物があった場合にはお近くのアジレント・テクノロジー営業所にご連絡ください。

初期セットアップを行う

本器を始めて使用する場合は、次のセットアップを実行してください。初期セットアップ終了時に使用可能なユーザについては Table 4-1 を参照してください。

1. 本器の Standby スイッチがオフであることを確認します。
2. 本器リア・パネルの Circuit Common 端子とフレームグランド端子をショートバーで接続します。
3. 別売アクセサリ Agilent 16444A-001 USB キーボード、16444A-002 USB マウスを使用する場合は、本器の USB ポートに接続します。
4. 付属電源ケーブルを用いて、本器を AC 電源に接続します。
5. 測定端子を開放し、本器の Standby スイッチをオンします。

   正常に動作していれば、自動的にセルフテストが実行されます。この時点で問題がある場合は、Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。
6. Windows のセットアップ・ウィザードに従って設定を行います。
   a. システム表示言語を日本語 (Japanese) または英語 (English) に設定します。間違った設定を行った場合には、Agilent B1505A システムのリカバリを行う必要があります。システム リカバリについては Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。
   b. 国または地域、時刻と通貨の形式、キーボード レイアウトを設定します。16444A-001 USB キーボードを使用する場合は、キーボード レイアウトを US に設定してください。
   c. エンドユーザ ライセンス承認 (End User License Agreement) に承諾します。
   d. タイムゾーン、日付と時刻を設定します。

   本器が LAN に接続されている場合は、ネットワーク接続の設定を続けて行うこともできます。

NOTE

その他の Windows セットアップ

初期セットアップが完了した後で、Windows のその他の設定を行うことは可能ですが、ご自身の判断に基づいて行ってください。

ネットワークに接続する場合は、本器をコンピュータ・ウィルスに感染させることのないよう、ご注意ください。

Table 4-1 **初期セットアップ終了時に使用可能なユーザ**

ユーザ名	説明
Agilent B1500 User	自動ログオン用アカウントです。パスワードはセットされていません。
AgilentOnly	アジレント・サービス専用アカウントです。削除しないでください。パスワードがセットされています。
Administrator	アドミニストレータ。パスワードはセットされていません。

初期セットアップの後でユーザを追加することが可能です。必要に応じて追加してください。

NOTE

Agilent Technologies は、あらゆる条件下における動作の保証、適合性に関する情報提供を致しかねます。万一、動作が不安定になった場合は Agilent B1505A システムのリカバリを実施してください。

リカバリを実施する場合は、Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。

Windows ログオン設定を変更する

初期セットアップの状態では Windows 自動ログオンが有効になっています。設定を変更するには、スタート・メニューから All Programs > Control Auto Logon を選択します。Control Auto Logon がブラウザに表示されます。下記ボタンの一方をクリックし、セットアップ スクリプトに従ってください。

- Enable Auto Logon（自動ログオンを有効にします）
- Disable Auto Logon（自動ログオンを無効にします）

NOTE

ユーザ・アカウント *Agilent B1500 User* にパスワードを設定する場合は、自動ログオンを無効にしてください。

GPIB アドレスを変更する

本器の GPIB アドレスは、工場出荷時に 17 に設定されます。GPIB アドレスを変更するには、次の手順を実行します。

1. EasyEXPERT ソフトウェアが起動している場合は、次の操作を行うことによって EasyEXPERT を終了します。
   a. EasyEXPERT の File メニューから Exit を選択します。
   b. Start EasyEXPERT ボタン右上の [x] をクリックします。
2. スタート・メニューから All Programs > Agilent IO Libraries Suite > Agilent Connection Expert を選択します。Agilent Connection Expert ウインドウが開きます。
3. Instrument I/O on this PC リストの GPIB0 を選択し、Change Properties... ボタンをクリックします。Agilent 82350 PCI GPIB Interface - GPIB0 ウインドウが開きます。
4. GPIB Address 値を変更します。
5. Auto-discover instruments connected to this interface ボックスからチェックを外します。
6. Agilent 82350 PCI GPIB Interface - GPIB0 ウインドウの OK ボタンをクリックします。
7. Reboot Required ダイアログ・ボックスが表示される場合は Reboot Now ボタンをクリックし、本器を再起動します。

システム・コントローラを有効にする

Agilent B1505A/EasyEXPERT による外部 GPIB 機器の制御を可能にするには、次の手順を実行します。本器を外部から制御できなくなります。

1. EasyEXPERT ソフトウェアが起動している場合は、次の操作を行うことによって EasyEXPERT を終了します。
   a. EasyEXPERT の File メニューから Exit を選択します。
   b. Start EasyEXPERT ボタンの右上の [x] をクリックします。
2. スタート・メニューから All Programs > Agilent IO Libraries Suite > Agilent Connection Expert を選択します。Agilent Connection Expert が開きます。
3. Instrument I/O on this PC リストの GPIB0 を選択し、Change Properties... ボタンをクリックします。Agilent 82350 PCI GPIB Interface - GPIB0 ウインドウが開きます。
4. GPIB Address 値を 21 に設定します。（21 はシステム・コントローラに割り当てるアドレスの代表値）
5. System Controller ボックスにチェックをつけます。
6. Auto-discover instruments connected to this interface ボックスからチェックを外します。

   この設定によって、Agilent Connection Expert は GPIB インタフェースに接続されている GPIB デバイスの自動検出が行えなくなります。
7. Agilent 82350 PCI GPIB Interface - GPIB0 ウインドウの OK ボタンをクリックします。
8. Reboot Required ダイアログ・ボックスが表示される場合は Reboot Now ボタンをクリックし、本器を再起動します。

NOTE

システム・コントローラを無効にするには

上記手順の 4、5 において、GPIB Address 値を 21 以外に設定し、System Controller ボックスからチェックを外します。そして 8 まで実行します。

メンテナンス

良好な状態で本器をお使いいただくために、定期的にメンテナンスを行うことをお勧めします。

クリーニング

クリーニングを行うまえに、本器の電源スイッチをオフし、リアパネルから電源コードを抜き取ってください。クリーニングには、乾いた布または固く絞った布を使用してください。

感電事故の原因となる恐れがありますので、電源スイッチをオンにした状態での作業や、水にぬれた布の使用は、絶対に避けてください。

自己診断

動作確認を行うために、本器には次の機能が備えられています。必要に応じて実行してください。測定端子を開放してから実行してください。

- セルフテスト（self-test）
- セルフ キャリブレーション（self calibration）
- 診断（diagnosis）

問題がある場合は、お近くのアジレント・テクノロジーにご連絡ください。詳細については Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドを参照してください。

NOTE

N1265A UHC エクスパンダ／フィクスチャの診断を行う前に

N1265A の診断を実行する場合、N1266A HVSMU 電流エクスパンダを接続してはいけません。

N1266A が N1265A と HVSMU の間に接続されている場合は、下記コネクタからケーブルを取り外してください。

- N1265A の Selector Input HVSMU コネクタ
- N1266A の Input HVSMU コネクタ

そして N1265A の診断を実行する前に、N1265A の Selector Input HVSMU コネクタと HVSMU の間にケーブルを接続してください。

NOTE ⚠ Interlock Open/Close テストと High Voltage LED テスト

インターロック機能は、測定端子に接触可能な状態での最大出力電圧を ± 42 V に制限します。安全性上、少なくとも 1 日 1 回、電源投入後、使用開始前に診断を実施してください。

校正

本器が仕様を満たして、良好な状態で動作を続けるには、定期的に校正および調整を行う必要があります。少なくとも一年に一度の定期校正をお勧めします。校正および調整は、トレーニングを受けた弊社サービス・エンジニアが行います。お近くのアジレント・テクノロジーにご連絡ください。また、Agilent EasyEXPERT ユーザ・ガイドも参照してください。

プラグイン・モジュールについて

工場出荷時の B1505A 内のモジュールは、Table 4-2 に示す規則に従い装着されています。この表は、モジュール・タイプごとの相対位置を示しています。同じ種類のモジュールは、連続したスロットに装着されます。

例えば、HPSMU 2 台、MFCMU 1 台、HCSMU 1 台、HVSMU 1 台の構成では、スロット 1 から 4 に HPSMU、スロット 5 に MFCMU、スロット 6 から 7 に HCSMU、スロット 8 から 9 に HVSMU、そしてスロット 10 にブランク・パネルが装着されて出荷されます。

プラグイン・モジュールの装着作業は、アジレント・テクノロジーに必ずご依頼ください。作業実施の際には、以下の装置、アクセサリをご発送いただく必要があります。

- B1505A
- 装着するプラグイン・モジュール

WARNING

接続ケーブル取り外しの際に、感電事故を起こすことのないよう、作業の前には本器の電源をオフし、電源ケーブルを外してください。

NOTE

サービス後のモジュール配置について

モジュール追加、アップグレード作業などをご依頼いただいた場合、「モジュール配置の規則（Table 4-2）」に基づいてモジュールが配置され、返却されます。これ以外の配置をご希望の場合は、ご依頼時にご相談ください。

Table 4-2 モジュール配置の規則

スロット番号・位置		モジュールの種類
10 : : : : : : : 1	上 : : : : : : : 下	B1513B 高電圧 SMU (HVSMU)
		B1512A 大電流 SMU (HCSMU)
		B1514A 中電流 SMU (MCSMU)
		B1520A マルチ周波数 CMU (MFCMU)
		B1511A 中電力 SMU (MPSMU)
		B1510A 高電力 SMU (HPSMU)
0		GNDU/ADC (必ず装着されています)

5 仕様とオプション

Agilent B1505A パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサの仕様とオプションを記述しています。

- 仕様
- アクセサリとオプション

仕様

B1505A とその関連モジュールの仕様と参考値を記します。仕様は製品の性能を保証する値であり、工場出荷時や修理時の性能確認時にこの値を満足する事が保証されます。参考値は製品の運用上で仕様を補う性能を表しますが、その値を保証されているものではありません。従って実使用時には値が異なる場合があります。

NOTE

B1505A モジュールの脱着／追加／交換作業は、アジレント・テクノロジーにて実施される必要があります。これらの作業や校正に関しては、お近くのアジレント・テクノロジーにご連絡ください。

- 仕様条件
- メインフレーム
- HPSMU
- MPSMU
- HCSMU
- MCSMU
- HVSMU
- SMU 共通仕様
- SMU 参考値
- MFCMU
- 超大電流（UHC）エクスパンダ／フィクスチャ（N1265A）
- HVSMU 電流エクスパンダ（N1266A）
- 超大電圧（UHV）エクスパンダ（N1268A）
- アクセサリ
- EasyEXPERT ソフトウェア
- 付属ソフトウェア
- 一般仕様

仕様条件

測定および出力精度は以下の条件下で規定されます。SMU は、Zero Check 端子を基準として各モジュール上の接続端子にて規定されます。

1. 温度範囲：23 °C ± 5 °C
2. 湿度範囲：20 % から 70 %
3. 40 分のウォームアップ後、セルフ・キャリブレーションを実行すること。
4. セルフ・キャリブレーション実行後の周囲温度変化が ± 1 °C 以内であること（MFCMU には適用されません）。
5. セルフ・キャリブレーション実行後 1 時間以内であること（MFCMU には適用されません）。
6. 校正周期： 1 年
7. SMU の積分時間設定：

   1 PLC（1 nA から 1A レンジ、電圧レンジ）、200 µs（20 A レンジ）

   高速 ADC のアベレージング数：1 PLC 当り 128 サンプル
8. SMU フィルタ： ON（HPSMU、MPSMU の場合）
9. SMU 測定端子の接続： ケルビン接続（HPSMU、MPSMU、HCSMU、MCSMU）、非ケルビン接続（HVSMU）

メインフレーム

- サポートされるモジュール

  B1505A には 10 個のモジュール装着用スロットがあります。装着可能なモジュールを Table 5-1 に示します。

- 最大モジュール構成

  すべてのモジュールによる合計消費電力は 84 W までです。この範囲内であれば、B1505A には、以下の SMU を任意に組み合わせて搭載できます。

  - 最大 4 台のデュアル・スロット HPSMU [1]
  - 最大 10 台のシングル・スロット MPSMU
  - 最大 2 台のデュアル・スロット HCSMU [1]
  - 最大 6 台のシングル・スロット MCSMU
  - 1 台のデュアル・スロット HVSMU

  さらに、上にリストされているいずれの SMU 構成についても、1 つの B1505A メインフレームにインストールできるのは、1 台のシングル・スロット MFCMU のみです。

  モジュールのインストールは、B1505A メインフレームの下から順番に、HPSMU、MPSMU、MFCMU、MCSMU、HCSMU、HVSMU となります。

- コモンーグランド間の最大電圧

  ≤ ± 42 V

- グランド・ユニット (GNDU) の仕様

  GNDU は B1505A メインフレームに標準装備されています。

  - 出力電圧：0 V ± 100 μV
  - 最大シンク電流：± 4.2 A
  - 出力端子／接続：トライアキシャル・コネクタ、ケルビン（リモート・センシング）

1. インストールできる HPSMU/HCSMU モジュールの総数は 4 台までです。

- グランド・ユニット (GNDU) の参考値
  - 許容負荷容量：1 µF
  - 許容ケーブル抵抗

    Is ≤ 1.6 A の場合：Force ライン抵抗 < 1 Ω

    1.6 A < Is ≤ 2.0 A の場合：Force ライン抵抗 < 0.7 Ω

    2.0 A < Is ≤ 4.2 A の場合：Force ライン抵抗 < 0.35 Ω

    Sense ライン抵抗 ≤ 10 Ω

    Is は GNDU に流れる電流の値。

Table 5-1　サポートされるモジュール

モジュール	必要なスロット数	動作範囲	測定分解能
B1510A HPSMU [a]	2	-200 V ～ 200 V、-1 A ～ 1 A	2 µV、10 fA
B1511A MPSMU [b]	1	-100 V ～ 100 V、-100 mA ～ 100 mA	0.5 µV、10 fA
B1512A HCSMU [c]	2	-40 V ～ 40 V、-1 A ～ 1 A -20 V ～ 20 V、-20 A ～ 20 A（パルス）	200 nV、10 pA
B1513B HVSMU [d]	2	-3000 V ～ 3000 V、-4 mA ～ 4 mA -1500 V ～ 1500 V、-8 mA ～ 8 mA	200 µV、10 fA
B1514A MCSMU [e]	1	-30 V ～ 30 V、-100 mA ～ 100 mA -30 V ～ 30 V、-1 A ～ 1 A（パルス）	200 nV、10 pA
B1520A MFCMU [f]	1	1 kHz ～ 5 MHz	0.035 fFrms [g]

a. 高電力ソース／モニタ・ユニット
b. 中電力ソース／モニタ・ユニット
c. 大電流ソース／モニタ・ユニット
d. 高電圧ソース／モニタ・ユニット
e. 中電流ソース／モニタ・ユニット
f. マルチ周波数容量測定ユニット。N1300A-100 SMU CMU 統合ユニット（SCUU）は、B1505A ではサポートされていません。
g. 10 pF キャパシタを次の測定条件で測定端子に接続した場合に有効です。1 MHz の周波数、250 mV AC の信号レベル、1 PLC の測定時間。6 桁の表示機能で、表示分解能が 0.000001 fF（1 fF オーダの測定）。

HPSMU

高電力ソース／モニタ・ユニット

- 電圧レンジ、分解能、確度

  高分解能 ADC のデータは Table 5-2、高速 ADC のデータは Table 5-4 を参照のこと。

- 電流レンジ、分解能、確度

  高分解能 ADC のデータは Table 5-3、高速 ADC のデータは Table 5-5 を参照のこと。

- 消費電力

  電圧出力時

電圧レンジ (V)	消費電力 [a] (W)
2	Ic × 20
20	Ic × 20
40	Ic × 40
100	Ic × 100
200	Ic × 200

a. Ic は電流コンプライアンス

  電流出力時

電圧コンプライアンス [a] (V)	消費電力 [b] (W)
Vc ≤ 20	Io × 20
20 V < Vc ≤ 40	Io × 40
40 V < Vc ≤ 100	Io × 100
100 V < Vc ≤ 200	Io × 200

a. Vc は電圧コンプライアンス
b. Io は出力電流

Table 5-2　　HPSMU 電圧レンジ、分解能、確度（高分解能 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV)[a]	最大電流
±2 V	100 µV	2 µV	±(0.018 + 0.4)	±(0.01 + 0.14)	1 A
±20 V	1 mV	20 µV	±(0.018 + 3)	±(0.009 + 0.9)	1 A
±40 V	2 mV	40 µV	±(0.018 + 6)	±(0.01 + 1)	500 mA
±100 V	5 mV	100 µV	±(0.018 + 15)	±(0.012 + 2.5)	125 mA
±200 V	10 mV	200 µV	±(0.018 + 30)	±(0.014 + 2.8)	50 mA

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）

Table 5-3　　HPSMU 電流レンジ、分解能、確度（高分解能 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧
±1 nA	50 fA	10 fA	±(0.1+3E-13+Vo×1E-15)	±(0.1+2E-13+Vo×1E-15)	200 V
±10 nA	500 fA	10 fA	±(0.1+3E-12+Vo×1E-14)	±(0.1+1E-12+Vo×1E-14)	200 V
±100 nA	5 pA	100 fA	±(0.05+3E-11+Vo×1E-13)	±(0.05+2E-11+Vo×1E-13)	200 V
±1 µA	50 pA	1 pA	±(0.05+3E-10+Vo×1E-12)	±(0.05+1E-10+Vo×1E-12)	200 V
±10 µA	500 pA	10 pA	±(0.05+3E-9+Vo×1E-11)	±(0.04+2E-9+Vo×1E-11)	200 V
±100 µA	5 nA	100 pA	±(0.035+15E-9+Vo×1E-10)	±(0.03+3E-9+Vo×1E-10)	200 V
±1 mA	50 nA	1 nA	±(0.04+15E-8+Vo×1E-9)	±(0.03+6E-8+Vo×1E-9)	200 V
±10 mA	500 nA	10 nA	±(0.04+15E-7+Vo×1E-8)	±(0.03+2E-7+Vo×1E-8)	200 V
±100 mA	5 µA	100 nA	±(0.045+15E-6+Vo×1E-7)	±(0.04+6E-6+Vo×1E-7)	b
±1 A	50 µA	1 µA	±(0.4+3E-4+Vo×1E-6)	±(0.4+15E-5+Vo×1E-6)	

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. 200 V (Io ≤ 50 mA)、100 V (50 mA < Io ≤ 125 mA)、40 V (125 mA < Io ≤ 500 mA)、20 V (500 mA < Io)、Io は出力電流

Table 5-4　　HPSMU 電圧レンジ、分解能、確度（高速 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV)[a]	最大電流
±2 V	100 µV	100 µV	±(0.018 + 0.4)	±(0.01 + 0.7)	1 A
±20 V	1 mV	1 mV	±(0.018 + 3)	±(0.01 + 4)	1 A
±40 V	2 mV	2 mV	±(0.018 + 6)	±(0.015 + 8)	500 mA
±100 V	5 mV	5 mV	±(0.018 + 15)	±(0.02 + 20)	125 mA
±200 V	10 mV	10 mV	±(0.018 + 30)	±(0.035 + 40)	50 mA

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）

Table 5-5　　HPSMU 電流レンジ、分解能、確度（高速 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧
±1 nA	50 fA	50 fA	±(0.1+3E-13+Vo×1E-15)	±(0.25+3E-13+Vo×1E-15)	200 V
±10 nA	500 fA	500 fA	±(0.1+3E-12+Vo×1E-14)	±(0.25+2E-12+Vo×1E-14)	200 V
±100 nA	5 pA	5 pA	±(0.05+3E-11+Vo×1E-13)	±(0.1+2E-11+Vo×1E-13)	200 V
±1 µA	50 pA	50 pA	±(0.05+3E-10+Vo×1E-12)	±(0.1+2E-10+Vo×1E-12)	200 V
±10 µA	500 pA	500 pA	±(0.05+3E-9+Vo×1E-11)	±(0.05+2E-9+Vo×1E-11)	200 V
±100 µA	5 nA	5 nA	±(0.035+15E-9+Vo×1E-10)	±(0.05+2E-8+Vo×1E-10)	200 V
±1 mA	50 nA	50 nA	±(0.04+15E-8+Vo×1E-9)	±(0.04+2E-7+Vo×1E-9)	200 V
±10 mA	500 nA	500 nA	±(0.04+15E-7+Vo×1E-8)	±(0.04+2E-6+Vo×1E-8)	200 V
±100 mA	5 µA	5 µA	±(0.045+15E-6+Vo×1E-7)	±(0.1+2E-5+Vo×1E-7)	b
±1 A	50 µA	50 µA	±(0.4+3E-4+Vo×1E-6)	±(0.5+3E-4+Vo×1E-6)	

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V

b. 200 V (Io ≤ 50 mA)、100 V (50 mA < Io ≤ 125 mA)、40 V (125 mA < Io ≤ 500 mA)、20 V (500 mA < Io)、Io は出力電流

MPSMU

中電力ソース／モニタ・ユニット

- 電圧レンジ、分解能、確度

  高分解能 ADC のデータは Table 5-6、高速 ADC のデータは Table 5-8 を参照のこと。

- 電流レンジ、分解能、確度

  高分解能 ADC のデータは Table 5-7、高速 ADC のデータは Table 5-9 を参照のこと。

- 消費電力

  電圧出力時

電圧レンジ (V)	消費電力 [a] (W)
0.5	Ic × 20
2	Ic × 20
5	Ic × 20
20	Ic × 20
40	Ic × 40
100	Ic × 100

a. Ic は電流コンプライアンス

  電流出力時

電圧コンプライアンス [a] (V)	消費電力 [b] (W)
Vc ≤ 20 V	Io × 20 W
20 V < Vc ≤ 40 V	Io × 40 W
40 V < Vc ≤ 100 V	Io × 100 W

a. Vc は電圧コンプライアンス
b. Io は出力電流

Table 5-6　　MPSMU 電圧レンジ、分解能、確度（高分解能 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV)[a]	最大電流
±0.5 V	25 µV	0.5 µV	±(0.018 + 0.15)	±(0.01 + 0.12)	100 mA
±2 V	100 µV	2 µV	±(0.018 + 0.4)	±(0.01 + 0.14)	100 mA
±5 V	250 µV	5 µV	±(0.018 + 0.75)	±(0.009 + 0.25)	100 mA
±20 V	1 mV	20 µV	±(0.018 + 3)	±(0.009 + 0.9)	100 mA
±40 V	2 mV	40 µV	±(0.018 + 6)	±(0.01 + 1)	b
±100 V	5 mV	100 µV	±(0.018 + 15)	±(0.012 + 2.5)	

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）
b. 100 mA (Vo ≤ 20 V)、50 mA (20 V < Vo ≤ 40 V)、20 mA (40 V < Vo)、Vo は出力電圧

Table 5-7　　MPSMU 電流レンジ、分解能、確度（高分解能 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧
±1 nA	50 fA	10 fA	±(0.1+3E-13+Vo×1E-15)	±(0.1+2E-13+Vo×1E-15)	100 V
±10 nA	500 fA	10 fA	±(0.1+3E-12+Vo×1E-14)	±(0.1+1E-12+Vo×1E-14)	100 V
±100 nA	5 pA	100 fA	±(0.05+3E-11+Vo×1E-13)	±(0.05+2E-11+Vo×1E-13)	100 V
±1 µA	50 pA	1 pA	±(0.05+3E-10+Vo×1E-12)	±(0.05+1E-10+Vo×1E-12)	100 V
±10 µA	500 pA	10 pA	±(0.05+3E-9+Vo×1E-11)	±(0.04+2E-9+Vo×1E-11)	100 V
±100 µA	5 nA	100 pA	±(0.035+15E-9+Vo×1E-10)	±(0.03+3E-9+Vo×1E-10)	100 V
±1 mA	50 nA	1 nA	±(0.04+15E-8+Vo×1E-9)	±(0.03+6E-8+Vo×1E-9)	100 V
±10 mA	500 nA	10 nA	±(0.04+15E-7+Vo×1E-8)	±(0.03+2E-7+Vo×1E-8)	100 V
±100 mA	5 µA	100 nA	±(0.045+15E-6+Vo×1E-7)	±(0.04+6E-6+Vo×1E-7)	b

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. 100 V (Io ≤ 20 mA)、40 V (20 mA < Io ≤ 50 mA)、20 V (50 mA < Io)、Io は出力電流

Table 5-8　　MPSMU 電圧レンジ、分解能、確度（高速 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV)[a]	最大電流
±0.5 V	25 µV	25 µV	±(0.018 + 0.15)	±(0.01 + 0.25)	100 mA
±2 V	100 µV	100 µV	±(0.018 + 0.4)	±(0.01 + 0.7)	100 mA
±5 V	250 µV	250 µV	±(0.018 + 0.75)	±(0.01 + 2)	100 mA
±20 V	1 mV	1 mV	±(0.018 + 3)	±(0.01 + 4)	100 mA
±40 V	2 mV	2 mV	±(0.018 + 6)	±(0.015 + 8)	b
±100 V	5 mV	5 mV	±(0.018 + 15)	±(0.02 + 20)	

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）
b. 100 mA (Vo ≤ 20 V)、50 mA (20 V < Vo ≤ 40 V)、20 mA (40 V < Vo)、Vo は出力電圧

Table 5-9　　MPSMU 電流レンジ、分解能、確度（高速 ADC）

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧
±1 nA	50 fA	50 fA	±(0.1+3E-13+Vo×1E-15)	±(0.25+3E-13+Vo×1E-15)	100 V
±10 nA	500 fA	500 fA	±(0.1+3E-12+Vo×1E-14)	±(0.25+2E-12+Vo×1E-14)	100 V
±100 nA	5 pA	5 pA	±(0.05+3E-11+Vo×1E-13)	±(0.1+2E-11+Vo×1E-13)	100 V
±1 µA	50 pA	50 pA	±(0.05+3E-10+Vo×1E-12)	±(0.1+2E-10+Vo×1E-12)	100 V
±10 µA	500 pA	500 pA	±(0.05+3E-9+Vo×1E-11)	±(0.05+2E-9+Vo×1E-11)	100 V
±100 µA	5 nA	5 nA	±(0.035+15E-9+Vo×1E-10)	±(0.05+2E-8+Vo×1E-10)	100 V
±1 mA	50 nA	50 nA	±(0.04+15E-8+Vo×1E-9)	±(0.04+2E-7+Vo×1E-9)	100 V
±10 mA	500 nA	500 nA	±(0.04+15E-7+Vo×1E-8)	±(0.04+2E-6+Vo×1E-8)	100 V
±100 mA	5 µA	5 µA	±(0.045+15E-6+Vo×1E-7)	±(0.1+2E-5+Vo×1E-7)	b

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. 100 V (Io ≤ 20 mA)、40 V (20 mA < Io ≤ 50 mA)、20 V (50 mA < Io)、Io は出力電流

HCSMU

大電流ソース／モニタ・ユニット

- 電圧レンジ、分解能、確度

  Table 5-10 を参照のこと。

- 電流レンジ、分解能、確度

  Table 5-11 を参照のこと。

- 消費電力

  電圧出力時

電圧レンジ (V)	消費電力 [a] (W)
0.2	Ic × 40
2	Ic × 40
40	Ic × 40

a. Ic は電流コンプライアンス
パルスの場合は Ic= duty × Ipulse

  電流出力時

電圧コンプライアンス [a] (V)	消費電力 [b] (W)
Vc ≤ 0.2	Io × 40
0.2 < Vc ≤ 2	Io × 40
2 < Vc ≤ 40	Io × 40

a. Vc は電圧コンプライアンス
b. Io は出力電流
パルスの場合は Io= duty × Ipulse

- 最大出力・測定電流範囲

  2 つの HCSMU を 16493S-020 デュアル HCSMU ケルビン・コンビネーション・アダプタまたは 16493S-021 デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタで接続することで、最大電流を 40 A（パルス）および 2 A (DC) にすることが可能です。

Table 5-10　　HCSMU 電圧レンジ、分解能、確度

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV+mV)[a]	最大電流
±0.2 V	200 nV	200 nV	±(0.06+0.14+Io×0.05)	±(0.06+0.14+Io×0.05)	20 A
±2 V	2 µV	2 µV	±(0.06+0.6+Io×0.5)	±(0.06+0.6+Io×0.5)	20 A
±20 V	20 µV	20 µV	±(0.06+3+Io×5)	±(0.06+3+Io×5)	20 A
±40 V	40 µV	40 µV	±(0.06+3+Io×10)	±(0.06+3+Io×10)	1 A

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Io は出力電流 A

Table 5-11　　HCSMU 電流レンジ、分解能、確度

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧
±10 µA	10 pA	10 pA	±(0.06+2E-9+Vo×1E-10)	±(0.06+2E-9+Vo×1E-10)	40 V
±100 µA	100 pA	100 pA	±(0.06+2E-8+Vo×1E-9)	±(0.06+2E-8+Vo×1E-9)	40 V
±1 mA	1 nA	1 nA	±(0.06+2E-7+Vo×1E-8)	±(0.06+2E-7+Vo×1E-8)	40 V
±10 mA	10 nA	10 nA	±(0.06+2E-6+Vo×1E-7)	±(0.06+2E-6+Vo×1E-7)	40 V
±100 mA	100 nA	100 nA	±(0.06+2E-5+Vo×1E-6)	±(0.06+2E-5+Vo×1E-6)	40 V
±1 A	1 µA	1 µA	±(0.4+2E-4+Vo×1E-5)	±(0.4+2E-4+Vo×1E-5)	40 V
±20 A [b]	20 µA	20 µA	±(0.4+2E-3+Vo×1E-4)	±(0.4+2E-3+Vo×1E-4)	20 V

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. パルス・モードのみ

MCSMU

中電流ソース／モニタ・ユニット

- 電圧レンジ、分解能、確度

  Table 5-12 を参照のこと。
- 電流レンジ、分解能、確度

  Table 5-13 を参照のこと。
- 消費電力

  電圧出力時

電圧レンジ (V)	消費電力 [a] (W)
0.2	Ic × 40
2	Ic × 40
40	Ic × 40

a. Ic は電流コンプライアンス

電流出力時

電圧コンプライアンス [a] (V)	消費電力 [b] (W)
Vc ≤ 0.2	Io × 40
0.2 < Vc ≤ 2	Io × 40
2 < Vc ≤ 40	Io × 40

a. Vc は電圧コンプライアンス
b. Io は出力電流

Table 5-12　　MCSMU 電圧レンジ、分解能、確度

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV+mV)[a]	最大電流
±0.2 V	200 nV	200 nV	±(0.06+0.14)	±(0.06+0.14+Io×0.05)	1 A
±2 V	2 µV	2 µV	±(0.06+0.6)	±(0.06+0.6+Io×0.5)	1 A
±20 V	20 µV	20 µV	±(0.06+3)	±(0.06+3+Io×5)	1 A
±40 V [b]	40 µV	40 µV	±(0.06+3)	±(0.06+3+Io×10)	1 A

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Io は出力電流 A
b. 最大出力電圧は 30 V

Table 5-13　　MCSMU 電流レンジ、分解能、確度

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧
±10 µA	10 pA	10 pA	±(0.06+2E-9+Vo×1E-10)	±(0.06+2E-9+Vo×1E-10)	30 V
±100 µA	100 pA	100 pA	±(0.06+2E-8+Vo×1E-9)	±(0.06+2E-8+Vo×1E-9)	30 V
±1 mA	1 nA	1 nA	±(0.06+2E-7+Vo×1E-8)	±(0.06+2E-7+Vo×1E-8)	30 V
±10 mA	10 nA	10 nA	±(0.06+2E-6+Vo×1E-7)	±(0.06+2E-6+Vo×1E-7)	30 V
±100 mA	100 nA	100 nA	±(0.06+2E-5+Vo×1E-6)	±(0.06+2E-5+Vo×1E-6)	30 V
±1 A [b]	1 µA	1 µA	±(0.4+2E-4+Vo×1E-5)	±(0.4+2E-4+Vo×1E-5)	30 V

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. パルス・モードのみ

HVSMU

高電圧ソース／モニタ・ユニット

- 電圧レンジ、分解能、確度

  Table 5-14 を参照のこと。

- 電流レンジ、分解能、確度

  Table 5-15 を参照のこと。

  測定分解能の限界値は測定可能なノイズの限界値により制限されます。

- 消費電力

  電圧出力時

電流コンプライアンス (A)	消費電力 [a] (W)
Ic ≤ 0.004	Ic × 3000
0.004 < Ic ≤ 0.008	Ic × 1500

a. Ic は電流コンプライアンス

  電流出力時

電圧コンプライアンス [a] (V)	消費電力 [b] (W)
Vc ≤ 1500	Io × 1500
1500 < Vc ≤ 3000	Io × 3000

a. Vc は電圧コンプライアンス
b. Io は出力電流

Table 5-14　　HVSMU 電圧レンジ、分解能、確度

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+mV)[a]	測定確度 ±(%+mV)[a]	最大電流
±200 V	200 µV	200 µV	±(0.03+40)	±(0.03+40)	8 mA
±500 V	500 µV	500 µV	±(0.03+100)	±(0.03+100)	8 mA
±1500 V	1.5 mV	1.5 mV	±(0.03+300)	±(0.03+300)	8 mA
±3000 V	3 mV	3 mV	±(0.03+600)	±(0.03+600)	4 mA

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）

Table 5-15　　HVSMU 電流レンジ、分解能、確度

レンジ	設定／測定分解能	設定確度 ±(%+A+A)[a]	測定確度 ±(%+A+A)[a]	最大電圧	最小設定電流 [b]
±1 nA	10 fA	±(0.1+6E-13+Vo×1E-15)	±(0.1+6E-13+Vo×1E-15)	3000 V	1 pA
±10 nA	100 fA	±(0.1+25E-13+Vo×1E-15)	±(0.1+25E-13+Vo×1E-15)	3000 V	1 pA
±100 nA	100 fA	±(0.05+25E-12+Vo×1E-13)	±(0.05+25E-12+Vo×1E-13)	3000 V	100 pA
±1 µA	1 pA	±(0.05+1E-10+Vo×1E-13)	±(0.05+1E-10+Vo×1E-13)	3000 V	100 pA
±10 µA	10 pA	±(0.04+2E-9+Vo×1E-11)	±(0.04+2E-9+Vo×1E-11)	3000 V	10 nA
±100 µA	100 pA	±(0.03+3E-9+Vo×1E-11)	±(0.03+3E-9+Vo×1E-11)	3000 V	10 nA
±1 mA	1 nA	±(0.03+6E-8+Vo×1E-10)	±(0.03+6E-8+Vo×1E-10)	3000 V	100 nA
±10 mA	10 nA	±(0.03+2E-7+Vo×1E-9)	±(0.03+2E-7+Vo×1E-9)	1500 V	1 µA

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. 設定出力電流は、表に示す電流よりも大きいこと

SMU 共通仕様

- SMU 印加測定モード

  HPSMU/MPSMU：電圧印加電流測定、電流印加電圧測定

  HCSMU/MCSMU/HVSMU：電圧印加電流測定、電圧印加電圧測定、電流印加電圧測定、電流印加電流測定

- 出力端子／接続

  HPSMU/MPSMU：デュアル・トライアキシャル・コネクタ、ケルビン（リモート・センシング）

  HCSMU：トライアキシャル・コネクタ（Sense）、コアキシャル・コネクタ（Force）、ケルビン（リモート・センシング）

  MCSMU：デュアル・トライアキシャル・コネクタ、ケルビン（リモート・センシング）

  HVSMU：HV（高電圧）トライアキシャル・コネクタ、非ケルビン

- 電圧／電流コンプライアンス（リミット）

  SMU は DUT の損傷を防止するために出力電圧または電流を制限可能。

  - 電圧コンプライアンス

    0 V ～ ± 200 V (HPSMU)

    0 V ～ ± 100 V (MPSMU)

    0 V ～ ± 40 V (HCSMU)

    0 V ～ ± 30 V (MCSMU)

    0 V ～ ± 3000 V (HVSMU)

  - 電流コンプライアンス

    ± 1 pA ～ ± 1 A（HPSMU）

    ± 1 pA ～ ± 100 mA（MPSMU）

    ± 10 nA ～ ± 20 A（HCSMU）

    ± 10 nA ～ ± 1 A（MCSMU）

    ± 1 pA ～ ± 8 mA（HVSMU）

  - コンプライアンス設定確度：電流／電圧の設定確度と同じ

- パワー・コンプライアンス

  HPSMU：0.001 ～ 20 W、0.001 W 分解能

  MPSMU：0.001 ～ 2 W、0.001 W 分解能

  HCSMU：0.001 ～ 40 W（DC）、0.001 ～ 400 W（パルス）、0.001 W 分解能

  MCSMU：0.001 ～ 3 W（DC）、0.001 ～ 30 W（パルス）、0.001 W 分解能

  HVSMU：パワー・コンプライアンスはありません

- SMU パルス測定

  HPSMU/MPSMU：

  - パルス幅：500 µs ～ 2 s、100 µs 分解能
  - パルス周期：5 ms ～ 5 s、100 µs 分解能

    周期 ≥ A + 2 ms（A ≤ 100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅

    周期 ≥ A + 10 ms（A >100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅
  - パルス遅延時間：0 s

  HCSMU：

  - パルス幅：50 µs ～ 1 ms（20 A レンジ）、50 µs ～ 2 s（10 µA ～ 1 A レンジ）、2 µs 分解能
  - パルス周期：5 ms ～ 5 s、100 µs 分解能
  - パルス・デューティ

    20 A レンジの場合：≤ 1 %

    10 µA ～ 1 A レンジの場合：

    周期 ≥ A + 2 ms（A ≤ 100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅

    周期 ≥ A + 10 ms（A >100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅
  - パルス遅延時間：0 s ～（パルス周期－パルス幅）s、2 µs 分解能

  MCSMU：

  - パルス幅：10 µs ～ 100 ms（1 A レンジ）、10 µs ～ 2 s（10 µA ～ 100 mA レンジ）、2 µs 分解能
  - パルス周期：5 ms ～ 5 s、100 µs 分解能

- パルス・デューティ

  1 A レンジの場合：≤ 5 %

  10 µA ～ 100 mA レンジの場合：

  周期 ≥ A + 2 ms（A ≤ 100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅

  周期 ≥ A + 10 ms（A >100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅

- パルス遅延時間：0 s ～（パルス周期－パルス幅）s、2 µs 分解能

HVSMU：

- パルス幅：500 µs ～ 2 s、2 µs 分解能
- パルス周期：5 ms ～ 5 s、100 µs 分解能

  周期 ≥ A + 2 ms（A ≤ 100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅

  周期 ≥ A + 10 ms（A >100 ms の場合）、A= 遅延時間 + パルス幅
- パルス遅延時間：0 s ～（パルス周期－パルス幅）s、2 µs 分解能
- パルス出力の制限

  パルス電圧が 1500 V を超える場合、パルス・ピークとベースは同一極性であること
- パルス測定遅延：

  2 µs ～（パルス周期－パルス測定時間－ 0.002）s、2 µs 分解能

- 測定確度について
  - RF 電磁界と SMU 測定確度について

    電圧・電流測定確度は、周波数範囲 80 MHz ～ 1 GHz または 1.4 GHz ～ 2.0 GHz で強度 3 V/m を超える RF 電磁界、あるいは 2.0 GHz ～ 2.7 GHz で強度 1 V/m を超える RF 電磁界により影響を受ける場合があります。影響を受ける周波数とその度合は機器の設置状態にも左右されます。
  - RF 伝導妨害雑音と SMU 測定確度について

    電圧・電流測定確度は、周波数範囲が 150 kHz から 80 MHz で強度が 3 Vrms を超える RF 伝導妨害雑音により影響を受ける場合があります。影響を受ける周波数とその度合は機器の設置状態にも左右されます。

SMU 参考値

- 電流コンプライアンスの設定確度（反対極性側に設定した場合）

  HPSMU/MPSMU：

  - 1 pA ～ 10 nA レンジの場合：±（設定確度 + レンジ値の 12 %）
  - 100 nA ～ 1 A レンジの場合：±（設定確度 + レンジ値の 2.5 %）

  HCSMU/MCSMU：

  - 10 µA ～ 1 A レンジの場合：±（設定確度 + レンジ値の 2.5 %）
  - 20 A レンジの場合（HCSMU）：±（設定確度 + レンジ値の 0.6 %）

  HVSMU：

  - 1 nA ～ 10 nA レンジの場合：±（設定確度 + レンジ値の 12 %）
  - 100 nA ～ 10 mA レンジの場合：±（設定確度 + レンジ値の 2.5 %）

- SMU パルス設定確度（固定測定レンジ）

  HPSMU/MPSMU：

  - パルス幅：±(0.5 % + 50 µs)
  - パルス周期：±(0.5 % + 100 µs)

  HCSMU/MCSMU：

  - パルス幅：±(0.1 % + 2 µs)
  - パルス周期：±(0.1 % + 100 µs)

  HVSMU：

  - パルス幅：±(0.1 % + 2 µs)
  - パルス周期：±(0.5 % + 100 µs)

- パルス測定時間、最小

  16 µs (HPSMU/MPSMU)、2 µs (HCSMU/MCSMU)、6 µs (HVSMU)

- 電圧出力時の出力抵抗（Force、非ケルビン接続）

  0.2 Ω（HPSMU）、0.3 Ω（MPSMU）、3 Ω（HVSMU、10 mA レンジ）

- 電圧測定時の入力抵抗

  $\geq 10^{13}$ Ω（HPSMU/MPSMU）

≥ 10^9 Ω（HCSMU/MCSMU、≤ 1 A）、80 kΩ（HCSMU、20 A）

≥ 10^{12} Ω（HVSMU）

- 電流出力時の出力抵抗

  ≥ 10^{13} Ω（HPSMU/MPSMU）

  ≥ 10^9 Ω（HCSMU/MCSMU、≤ 1 A）、80 kΩ（HCSMU、20 A）

  ≥ 10^{12} Ω（HVSMU、10 nA レンジ）

- 許容ケーブル抵抗、最大（ケルビン接続）

  HPSMU/MPSMU：

  - Sense：10 Ω
  - Force：10 Ω (≤ 100 mA)、1.5 Ω (> 100 mA)

  HCSMU：

  - Sense：10 Ω
  - Force：0.6 Ω（High-Low 間）

  MCSMU：

  - Sense：10 Ω
  - Force：1 Ω（High-Low 間）

- 許容インダクタンス、最大

  HCSMU/MCSMU：

  - Force：3 μH（Low Force をシールドとして使った場合）

- 負荷容量、最大

  HPSMU/MPSMU：

  - 1 pA ～ 10 nA レンジの場合：1000 pF
  - 100 nA ～ 10 mA レンジの場合：10 nF
  - 100 mA ～ 1 A レンジの場合：100 μF

  HCSMU：

  - 10 μA ～ 10 mA レンジの場合：12 nF
  - 100 mA ～ 20 A レンジの場合：100 μF

MCSMU：

- 10 µA ～ 10 mA レンジの場合：12 nF
- 100 mA ～ 1 A レンジの場合：100 µF

HVSMU：

- 1 nA ～ 1 µA レンジの場合：1000 pF
- 10 µA ～ 10 mA レンジの場合：10 nF

- ガード容量、最大

  900 pF (HPSMU/MPSMU)、1500 pF (HVSMU)

- シールド容量、最大

  5000 pF (HPSMU/MPSMU/HVSMU)

- ノイズ特性

  HPSMU（フィルタ ON 時）/MPSMU（フィルタ ON 時）/HVSMU：

  - 電圧源：電圧レンジの 0.01 % (rms)
  - 電流源：電流レンジの 0.1 % (rms)

  HCSMU：

  - 電圧源／電流源：最大 100 mV（0 ～ ピーク値）

  MCSMU：

  - 電圧源／電流源：最大 200 mV（0 ～ ピーク値）

- オーバーシュート（フィルタ ON 時）

  HPSMU/MPSMU：

  - 電圧源：電圧レンジの 0.03 %
  - 電流源：電流レンジの 1 %

  HCSMU/MCSMU：

  - 電圧源／電流源：レンジの 10 %

  HVSMU：

  - 電圧源：1 V（抵抗負荷時）
  - 電流源：電流レンジの 1 %

- レンジ切り替え時の過渡ノイズ

  HPSMU/MPSMU：（フィルタ ON 時）

  - 電圧レンジの切り替え：250 mV
  - 電流レンジの切り替え：70 mV

  HCSMU/MCSMU：（10 µA ～ 1 A レンジの場合）

  - 電圧レンジの切り替え：250 mV
  - 電流レンジの切り替え：70 mV

  HCSMU：（20 A レンジの場合）

  - 電圧レンジの切り替え：最大 5 V

  HVSMU：

  - 電圧レンジの切り替え：300 mV
  - 電流レンジの切り替え：300 mV

- ガード・オフセット電圧、最大

  ± 1 mV (HPSMU)、± 3 mV (MPSMU)、± 5 mV (HVSMU)

- スルーレート、最大

  0.2 V/µs（HPSMU/MPSMU）、1 V/µs（HCSMU/MCSMU）、0.4 V/µs（HVSMU）

- 出力セトリング時間

  HVSMU：500 µs（設定値の ± 0.01 % に達するまでの時間）

  条件：100 V ステップ、8 mA コンプライアンス、1000 pF 負荷容量

MFCMU

マルチ周波数容量測定ユニット

- 測定機能
  - 測定パラメータ：

    Cp-G, Cp-D, Cp-Q, Cp-Rp, Cs-Rs, Cs-D, Cs-Q, Lp-G, Lp-D, Lp-Q, Lp-Rp, Ls-Rs, Ls-D, Ls-Q, R-X, G-B, Z-θ, Y-θ
  - レンジ切り替え：自動 (Auto) または固定 (Fixed)
  - 測定端子：4 端子対構造、4 個の BNC (female) コネクタ
  - ケーブル長：1.5 m または 3 m、アクセサリ自動認識
- 測定信号
  - 周波数

    設定範囲：1 kHz ～ 5 MHz

    設定分解能：最小 1 mHz

    設定確度：± 0.008 %
  - 出力信号レベル

    設定範囲：10 mVrms ～ 250 mVrms

    設定分解能：1 mVrms

    設定確度：

    ± (10.0 % + 1 mVrms)、MFCMU の測定端子において

    ± (15.0 % + 1 mVrms)、MFCMU ケーブル (1.5 m または 3 m) の測定端子において
  - 出力インピーダンス：50 Ω、代表値
  - 信号レベル・モニタ

    測定範囲：10 mVrms ～ 250 mVrms

    測定確度（オープン負荷）：

    ± (指示値の 10.0 % + 1 mVrms)、MFCMU の測定端子において

    ± (指示値の 15.0 % + 1 mVrms)、MFCMU ケーブル (1.5 m または 3 m) の測定端子において

- DC バイアス機能
  - DC バイアス

    設定範囲：0 ～ ± 25 V

    設定分解能：1 mV

    設定確度：± (0.5 % + 5.0 mV)、MFCMU または MFCMU ケーブル (1.5 m または 3 m) の測定端子において
  - 最大 DC バイアス電流（参考値）

インピーダンス・レンジ (Ω)	最大 DC バイアス電流 (A)
50	10×10^{-3}
100	10×10^{-3}
300	10×10^{-3}
1×10^{3}	1×10^{-3}
3×10^{3}	1×10^{-3}
10×10^{3}	100×10^{-6}
30×10^{3}	100×10^{-6}
100×10^{3}	10×10^{-6}
300×10^{3}	10×10^{-6}

  - 出力インピーダンス：50 Ω 、代表値
- DC バイアス・モニタ

  測定範囲：0 ～ ± 25 V

  測定確度（オープン負荷）：± (指示値の 0.2 % + 10 mV)、MFCMU または MFCMU ケーブル (1.5 m または 3 m) の測定端子において
- 掃引機能
  - 使用可能な掃引パラメータ：DC バイアス電圧、測定信号レベル、周波数
  - 掃引タイプ：リニア、ログ
  - 掃引モード：シングル、ダブル
  - 掃引方向：アップ、ダウン
  - 測定点：最大 1001 点

- 測定確度

  MFCMU または MFCMU ケーブル (1.5 m または 3 m) の測定端子における測定確度

  - |Z| の確度：± E (%)
  - θ の確度：± E/100 (ラジアン)
  - C の確度

    Dx ≤ 0.1 の場合：± E (%)

    Dx > 0.1 の場合：$\pm E \times (1+Dx^2)^{1/2}$ (%)
  - D の確度

    Dx ≤ 0.1 の場合：± E/100

    Dx > 0.1 の場合：± E×(1+Dx)/100
  - G の確度

    Dx ≤ 0.1 の場合：± E/Dx (%)

    Dx > 0.1 の場合：$\pm E \times (1+Dx^2)^{1/2}/Dx$ (%)

  ここで、

  Zx: インピーダンス測定値 (Ω)

  Dx: D の測定値

  $E = E_P' + (Z_S' / |Zx| + Y_O' \times |Zx|) \times 100$ (%)

  $E_P' = E_{PL} + E_{POSC} + E_P$ (%)

  $Y_O' = Y_{OL} + Y_{OSC} + Y_O$ (S)

  $Z_S' = Z_{SL} + Z_{OSC} + Z_S$ (Ω)

  これらパラメータの値については Table 5-16 から 5-18 を参照のこと。また、測定確度の計算例については Table 5-19 を参照のこと。

  測定確度適用条件：

  - 温度範囲：23 °C ± 5 °C
  - 積分時間：1 PLC または 16 PLC

Table 5-16 E_{POSC}、Z_{OSC} の値

測定信号レベル Vosc mV	E_{POSC} %	Z_{OSC} mΩ
125 < Vosc ≤ 250	0.03×(250/Vosc-1)	5×(250/Vosc-1)
64 < Vosc ≤ 125	0.03×(125/Vosc-1)	5×(125/Vosc-1)
32 < Vosc ≤ 64	0.03×(64/Vosc-1)	5×(64/Vosc-1)
Vosc ≤ 32	0.03×(32/Vosc-1)	5×(64/Vosc-1)

Vosc は測定信号レベル mV。

Table 5-17 E_{PL}、Y_{OL}、Z_{SL} の値

測定ケーブル長	E_{PL} %	Y_{OL} nS	Z_{SL} mΩ
1.5 m	0.02+3×f/100	750×f/100	5.0
3 m	0.02+5×f/100	1500×f/100	5.0

f は測定周波数 MHz。ケーブル延長時の確度はオープン、ショート、ロード補正後に規定される。

Table 5-18 Y_{OSC}、Y_O、E_P、Z_S の値

周波数 f Hz	Y_{OSC} nS	Y_O nS	E_P %	Z_S mΩ
1k ≤ f ≤ 200k	1×(125/Vosc-0.5)	1.5	0.095	5.0
200k < f ≤ 1M	2×(125/Vosc-0.5)	3.0	0.095	5.0
1M < f ≤ 2M	2×(125/Vosc-0.5)	3.0	0.28	5.0
2M < f	20×(125/Vosc-0.5)	30.0	0.28	5.0

Vosc は測定信号レベル mV。

Table 5-19　キャパシタンス／コンダクタンスの測定確度の計算例

周波数	測定 キャパシタンス	キャパシタンス 測定確度 [a]	測定 コンダクタンス	コンダクタンス 測定確度 [a]
5 MHz	1 pF	± 0.61 %	≤ 3 µS	± 192 nS
	10 pF	± 0.32 %	≤ 31 µS	± 990 nS
	100 pF	± 0.29 %	≤ 314 µS	± 9 µS
	1 nF	± 0.32 %	≤ 3 mS	± 99 µS
1 MHz	1 pF	± 0.26 %	≤ 628 nS	± 16 nS
	10 pF	± 0.11 %	≤ 6 µS	± 71 nS
	100 pF	± 0.10 %	≤ 63 µS	± 624 nS
	1 nF	± 0.10 %	≤ 628 µS	± 7 µS
100 kHz	10 pF	± 0.18 %	≤ 628 nS	± 11 nS
	100 pF	± 0.11 %	≤ 6 µS	± 66 nS
	1 nF	± 0.10 %	≤ 63 µS	± 619 nS
	10 nF	± 0.10 %	≤ 628 µS	± 7 µS
10 kHz	100 pF	± 0.18 %	≤ 628 nS	± 11 nS
	1 nF	± 0.11 %	≤ 6 µS	± 66 nS
	10 nF	± 0.10 %	≤ 63 µS	± 619 nS
	100 nF	± 0.10 %	≤ 628 µS	± 7 µS
1 kHz	100 pF	± 0.92 %	≤ 63 nS	± 6 nS
	1 nF	± 0.18 %	≤ 628 nS	± 11 nS
	10 nF	± 0.11 %	≤ 6 µS	± 66 nS
	100 nF	± 0.10 %	≤ 63 µS	± 619 nS

a. この計算例は、次の条件によって規定される。Dx = 0.1、積分時間 1 PLC、測定信号レベル 30 mVrms、MFCMU の 4 端子対測定端子において。

超大電流（UHC）エクスパンダ／フィクスチャ（N1265A）

- 機能
  - フィクスチャ機能
  - 電流エクスパンダ機能

    B1505A の電流能力を 1500 A まで拡張します。N1265A は B1505A に装着された 2 台の MCSMU または HCSMU（混在可）を用いて、超大電流ユニット（UHCU）を構成します。
  - セレクタ機能

    セレクタ出力に接続される測定リソースの切り替えを行います。測定リソース：UHCU、HVSMU/HVMCU、または HPSMU/MPSMU。
- チャネル

  Table 5-20 を参照してください。

Table 5-20　　N1265A の入出力チャネル

チャネル	数量	入力	出力
SMU	6 [a]	トライアキシャル [b]	バナナ
UHV	1	UHV 同軸 (High)、SHV (Low)	UHV 同軸 (High)、SHV (Low)
Bias Tee	1	SHV × 2 (High、Low)	SHV × 2 (High、Low)
Gate	1	トライアキシャル × 2 (Force、Sense)	バナナ × 2 (High、Low)
Selector	1[c]	HV トライアキシャル × 1 トライアキシャル × 2 (Force、Sense)	バナナ × 6 (High Force/Sense、Low Force/Sense、Guard、シャーシ)

a. 非ケルビン接続で 6 経路、ケルビン接続で 3 経路。
b. SMU ポート 3 には、HCSMU または DHCSMU（デュアル HCSMU）を接続可能。
c. Selector Output には、UHCU または Selector Input 端子に接続された測定リソースのうち 1 つを接続可能。

- Selector チャネルの最大出力

  HVSMU 出力：± 3000 V / 4 mA、± 1500 V / 8 mA

  HVMCU 出力：± 2200 V / 1.1 A、± 1500 V / 2.5 A

  HPSMU 出力：± 200 V / 1 A

  MPSMU 出力：± 100 V / 100 mA

  UHCU 出力：± 60 V / 1500 A または 500 A

  各モジュールの仕様を参照してください。
- Gate 制御チャネル

  非ケルビン接続

  最大電圧：± 40 V

  最大電流：± 1 A（パルス）、100 mA（DC）

  出力抵抗：0 Ω/10 Ω/100 Ω/1000 Ω（公称値）
- UHCU
  - 出力ピーク電力

    7.5 kW（± 500 A レンジ）

    22.5 kW（± 1500 A レンジ）
  - 電圧レンジ、分解能、確度

    Table 5-21 を参照してください。
  - 電流レンジ、分解能、確度

    Table 5-22 を参照してください。
  - パルス幅、分解能、周期

    Table 5-23 を参照してください。
- その他の機能
  - フィルタ

    フィルタは UHC 出力（電流モード、500 A レンジ）に使用可能。
  - 熱電対入力：2 個

    K タイプ熱電対入力 2 個

    測定温度範囲： -50 °C ～ +300 °C

- その他の端子／インジケータ

  デジタル I/O 入力：1 個

  デジタル I/O 出力：1 個

  パワー・インジケータ：1 個

  高電圧インジケータ：1 個

  セレクタ・インジケータ：1 個

  インターロック端子：1 個

  接地用端子：1 個

  リスト・ストラップ用端子：1 個

Table 5-21 **UHCU 電圧レンジ、分解能、確度**

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度／測定確度 ±(%+mV)[a b c]
± 60 V	200 µV	100 µV	±(0.2+10)

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）
b. 設定確度はオープン負荷において。
c. パルス幅 1 ms（500 A レンジ）または 500 µs（1500 A レンジ）において。

Table 5-22 **UHCU 電流レンジ、分解能、確度**

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度／測定確度 ±(%+A+A)[a b c d]
± 500 A	1 mA	500 µA	±(0.6+0.3+0.01×Vo)
± 1500 A	4 mA	2 mA	±(0.8+0.9+0.02×Vo)

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. 電流パルス・モードにおける電圧コンプライアンスは最大 63 V。
c. パルス幅 1 ms（500 A レンジ）または 500 µs（1500 A レンジ）において。
d. 400 A 以上（500 A レンジ）および 1200 A 以上（1500 A レンジ）は参考値。

Table 5-23 **UHCU パルス幅、分解能、周期**

レンジ	電圧パルス幅	電流パルス幅	分解能	パルス周期[a]
500 A	10 µs ～ 1 ms	10 µs ～ 1 ms	2 µs	デューティ ≤ 0.4 %
1500 A	10 µs ～ 500 µs	10 µs ～ 500 µs	2 µs	デューティ ≤ 0.1 %

a. 最大電流の連続出力において、充電時間が不十分な場合は、出力電流が減少する場合があります。

参考値

- UHCU 出力抵抗（公称値）

  120 mΩ（500 A 出力レンジ）

  40 mΩ（1500 A 出力レンジ）
- リーク電流
  - Selector チャネル

    High Sense：1 nA 未満（HVSMU/HVMCU 接続時）

    High Force：10 nA 未満（HPSMU/MPSMU 接続時）
  - UHVU チャネル：1 nA 未満
  - SMU チャネル：1 nA 未満
- 熱電対による温度の読み取り確度

  ± 2 °C (0 °C ≤ T < +100 °C)

  ± 5 °C (+100 °C ≤ T)

  ± 5 °C (T < 0 °C)

HVSMU 電流エクスパンダ（N1266A）

- 機能
  - 電流エクスパンダ機能

    HVSMU の電流能力を 2.5 A まで拡張します。N1266A は B1505A に装着された HVSMU と 2 台の MCSMU または HCSMU（混在可）を用いて、高電圧中電流ユニット（HVMCU）を構成します。
  - セレクタ機能

    セレクタ出力に接続される測定リソースの切り替えを行います。測定リソース：HVMCU、HVSMU、HVSMU（100 kΩ 直列抵抗付き）。
- 出力端子

  High：HV トライアキシャル

  Low：BNC
- 最大出力

  HVSMU：± 3000 V / 4 mA、± 1500 V / 8 mA

  HVMCU：HVMCU の仕様を参照してください。
- HVMCU
  - 出力ピーク電力

    600 W（± 2200 V レンジ）

    900 W（± 1500 V レンジ）
  - 電圧レンジ、分解能、確度

    Table 5-24 を参照してください。
  - 電流レンジ、分解能、確度

    Table 5-25 を参照してください。
  - パルス幅、分解能

    Table 5-26 を参照してください。

- その他の端子／インジケータ

  デジタル I/O 入力：1 個

  デジタル I/O 出力：1 個

  パワー・インジケータ：1 個

  セレクタ・インジケータ：1 個

Table 5-24 **HVMCU 電圧レンジ、分解能、確度**

レンジ	設定分解能	測定分解能	設定確度 ±(%+V)[a b c]	測定確度 ±(%+V)[a b]
± 2200 V	3 mV	3 mV	±(5+20)	±(0.8+1.8)
± 1500 V	1.5 mV	3 mV	±(5+20)	±(0.8+1.8)

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）
b. 設定確度はオープン負荷において。
c. パルス幅 100 µs（1.1 A レンジまたは 2.5 A レンジ）、または 1 ms（100 mA レンジ）において。

Table 5-25 **HVMCU 電流レンジ、分解能、確度**

レンジ	測定分解能	測定確度 ±(%+A+A)[a b]
± 2.5 A	4 µA	±(0.9+4E-3+Vo×3E-7)
± 1.1 A	4 µA	±(0.9+4E-3+Vo×3E-7)
± 110 mA	200 nA	±(0.9+2E-4+Vo×3E-7)

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項 + 比例項）、Vo は出力電圧 V
b. 1.1 A 以上は参考値。アベレージング・サンプル数：20。

Table 5-26 **HVMCU パルス幅、分解能**

レンジ	パルス幅	分解能
1500 V / 2.5 A	10 µs ～ 100 µs	2 µs
2200 V / 1.1 A	10 µs ～ 100 µs	2 µs
2200 V / 110 mA	10 µs ～ 1 ms	2 µs

参考値

- HVMCU 充電用容量：0.22 µF
- 出力抵抗（公称値）

  2000 Ω（1500 V / 2.5 A 出力レンジ）

  20000 Ω（2200 V / 1.1 A 出力レンジ）

  600 Ω（2200 V / 110 mA 出力レンジ）
- リーク電流
  - Selector チャネル

    HVSMU：80 pA 未満

超大電圧（UHV）エクスパンダ（N1268A）

- 機能

  B1505A の電圧能力を 10 kV まで拡張します。N1268A は B1505A に装着された 2 台の MCSMU または 1 組の MCSMU と HCSMU を用いて、超高電圧ユニット（UHVU）を構成します。

- UHVU
  - 電圧レンジ、分解能、確度

    Table 5-27 を参照してください。
  - 電流レンジ、分解能、確度

    Table 5-28 を参照してください。
  - パルス幅、分解能、周期

    Table 5-29 を参照してください。
- 出力端子

  High：UHV 同軸

  Low：SHV
- その他の端子／インジケータ

  デジタル I/O 端子：1 個

  パワー・インジケータ：1 個

  高電圧インジケータ：1 個

  インターロック入力：1 個

  インターロック出力：1 個

  接地用端子：1 個

Table 5-27 **UHVU 電圧レンジ、分解能、確度**

レンジ	設定分解能／測定分解能	設定確度／測定確度 ±(%+V)[a b]
± 10 kV	10 mV	±(1.2+42)

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）
b. 設定確度はオープン負荷において。

Table 5-28 **UHVU 電流レンジ、分解能、確度**

レンジ	測定分解能	測定確度 ±(%+A+A)[a]
± 10 μA	10 pA	±(0.06+2E-9+1E-9)
± 100 μA	100 pA	±(0.06+2E-8+1E-9)
± 1 mA	1 nA	±(0.06+2E-7+1E-9)
± 10 mA	10 nA	±(0.06+2E-6+1E-9)
± 100 mA[b]	100 nA	±(0.06+20E-6+1E-9)

a. ±（設定値あるいは指示値の % + オフセットの固定項）
b. パルス・モードのみ（最大パルス幅 1 ms）。最大電流 20 mA。

Table 5-29 **UHVU パルス幅、分解能、周期**

レンジ	パルス幅	分解能	パルス周期
100 mA	100 μs ～ 1 ms	2 μs	10 ms ～ 5 s
≤ 10 mA	100 μs ～ 2 s	2 μs	10 ms ～ 5 s

参考値

- 出力抵抗（公称値）

  10000 Ω（High）

  1000 Ω（Low）
- その他の AC 特性
  - スルーレート：100 V/μs（1 m ケーブル使用時）
  - オーバーシュート：設定電圧の ± 1 %
  - リップル：3 Vp-p
  - 最大負荷容量：5 nF
  - 最大負荷インダクタンス：5 μH

アクセサリ

N1258A モジュール・セレクタ

- 入力

  HPSMU ポート 1 個、トライアキシャル（HPSMU または MPSMU の Force および Sense）

  HCSMU ポート 1 個、BNC（Force）、トライアキシャル（Sense）

  HVSMU ポート 1 個、HV トライアキシャル（HVSMU Force または HVMCU High）

  GNDU ポート 1 個、トライアキシャル

  Digital I/O ポート 1 個、D-sub 25 ピン

  AC 電源コネクタ 1 個

- 出力

  High ポート 1 個、HV トライアキシャル（Force および Sense）

  Low ポート 1 個、BNC（Force および Sense）

  外部リレー・コントロール端子 1 個、D-sub 25 ピン

- プロテクション

  HPSMU、GNDU、HCSMU Low Force

- パワー・インジケータ

  LED 黄色点灯：AC 電源 ON 時

  LED 緑色点灯：モジュール・セレクタ使用可能時

- ステータス・インジケータ

  LED 緑色点灯：オープン、HCSMU、HPSMU、または HVSMU の接続パスを示す

- 最大電圧／電流

  HPSMU ポート：± 200 V / 1 A

  HCSMU ポート：± 40 V / 2 A、± 20 V / 30 A（パルス幅 1 ms、デューティ 1 %）

  HVSMU ポート：± 3000 V / 4 mA、± 2200 V / 1.1 A、± 1500 V / 2.5 A

- リーク電流（参考値）

HPSMU ポート：10 pA（200 V 印加時）

HCSMU ポート：100 pA（10 V 印加時、High Force から Low Force、High Sense から Low Sense）

HVSMU ポート：10 pA（1500 V 印加時、湿度範囲：20 % ～ 70 % RH）、20 pA（3000 V 印加時、湿度範囲：20 % ～ 50 % RH）

N1259A テスト・フィクスチャ

- 入力

  HPSMU ポート 2 個、トライアキシャル（HPSMU または MPSMU の Force および Sense）

  HCSMU ポート 2 個、BNC（Force）、トライアキシャル（Sense）

  HVSMU ポート 1 個、HV トライアキシャル（HVSMU Force または HVMCU High）

  GNDU ポート 1 個、トライアキシャル

  AUX ポート 2 個、BNC

  Interlock ポート 1 個

- プロテクション

  HPSMU、GNDU、HCSMU Low Force

- 高電圧インジケータ

  LED 赤色点灯：出力電圧が 42V または指定値以上の場合

- 最大電圧／電流

  HPSMU ポート：Force: ± 200 V / 1 A、Sense: ± 200 V

  HCSMU ポート：

  High Force: ± 40 V / 2 A、± 20 V / 40 A（パルス幅 1 ms、デューティ 1 %）

  Low Force: ± 40 V / 2 A、± 20 V / 40 A（パルス幅 1 ms、デューティ 1 %）

  High Sense: ± 40 V

  Low Sense: ± 40 V

  HVSMU ポート：± 3000 V / 4 mA、± 2200 V / 1.1 A、± 1500 V / 2.5 A

注：動作温度 > 35 °C の環境で N1259A を使用する場合、全モジュールによる合計消費電力が 50W を超えて使用することはできません。

- リーク電流（参考値）

  HPSMU ポート (Force、Sense)：10 pA（200 V 印加時）

  HCSMU ポート (High Force、High Sense)：100 pA（10 V 印加時）

  HVSMU ポート (Force)：10 pA（1500 V 印加時、湿度範囲：20 % ～ 70 % RH）、20 pA（3000 V 印加時、湿度範囲：20 % ～ 50 % RH）

N1259A-010 インライン・パッケージ・ソケット・モジュール（3 ピン）

- 端子数：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- DUT インタフェース：インライン・パッケージ・ソケット（3 ピン）
- 対端子許容電圧：3000 Vdc

N1259A-011 ユニバーサル・ソケット・モジュール

- 端子数：8 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 対端子許容電圧：3000 Vdc

N1259A-013 カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール

- 端子数：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- テスト・アダプタ端子[2]：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 対端子許容電圧：3000 Vdc
- 対端子許容電流：

  Collector/Drain Force、Emitter/Source Force：39 A (DC)、500 A（パルス）

  その他の端子：1A (DC)、20 A（パルス）

N1259A-020 高電圧バイアス T

- 入力

  DC Bias Input ポート 1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）、Force および Guard

  MFCMU Input ポート 1 個、BNC、リア・パネルの Hcur、Hpot、Lcur および Lpot

2. Tektronix 370B/371B テスト・アダプタ・ポート。テスト・アダプタ 1 つを装着することができます。

- 出力

  MFCMU ポート 1 個、SHV（High および Low）
- 外部 DC バイアス電圧：± 3000 V
- 周波数：10 kHz ～ 1 MHz (10 kHz において 150 Ω)
- 直列容量：110 nF ± 5 %
- 入力抵抗：100 kΩ ± 1 %

N1259A-021 1 MΩ レジスター・ボックス

- 入力／出力：1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 抵抗値：1 MΩ ± 5 %
- 最大電圧：± 3000 V
- 電力定格：9 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1259A-022 100 kΩ レジスター・ボックス

- 入力／出力：1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 抵抗値：100 kΩ ± 5 %
- 最大電圧：± 3000 V
- 電力定格：6.4 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1259A-030 1 kΩ レジスター・ボックス

- 入力／出力：1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 抵抗値：1 kΩ ± 10 %
- 最大電圧：± 200 V
- 電力定格：1 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1259A-035 ユニバーサル・レジスター・ボックス

- 入力／出力：1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 抵抗：ユーザがインストール

- 対端子許容電圧：± 3000 V

N1259A-300 モジュール・セレクタ

- 入力

  HPSMU ポート 1 個、トライアキシャル（HPSMU または MPSMU の Force および Sense）

  HCSMU ポート 1 個、BNC（Force）、トライアキシャル（Sense）

  HVSMU ポート 1 個、HV トライアキシャル（HVSMU Force または HVMCU High）

  GNDU ポート 1 個、トライアキシャル

  Digital I/O ポート 1 個、D-sub 25 ピン

  AC 電源コネクタ 1 個

- 出力

  High ポート 1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）（Force と Guard、および Sense と Guard）

  Low ポート 1 個、∅4 mm ジャック（バナナ）（Force および Sense）

- プロテクション

  HPSMU、GNDU、HCSMU Low Force

- パワー・インジケータ

  LED 黄色点灯：AC 電源 ON 時

  LED 緑色点灯：モジュール・セレクタ使用可能時

- ステータス・インジケータ

  LED 緑色点灯：オープン、HCSMU、HPSMU、または HVSMU の接続パスを示す

- 最大電圧／電流

  HPSMU ポート：± 200 V / 1 A

  HCSMU ポート：± 40 V / 2 A、± 20 V / 30 A（パルス幅 1 ms、デューティ 1 %）

  HVSMU ポート：± 3000 V / 4 mA、± 2200 V / 1.1 A、± 1500 V / 2.5 A

- リーク電流（参考値）

  HPSMU ポート：10 pA（200 V 印加時）

HCSMU ポート：100 pA（10 V 印加時、High Force から Low Force、High Sense から Low Sense）

HVSMU ポート：10 pA（1500 V 印加時、湿度範囲：20 % ～ 70 % RH）、30 pA（3000 V 印加時、湿度範囲：20 % ～ 50 % RH）

N1260A 高電圧バイアス T

- 入力

  HVSMU ポート 1 個、HV トライアキシャル

  MFCMU ポート 1 個、BNC（Hcur、Hpot、Lcur および Lpot）

- 出力

  Output ポート 1 個、SHV（High、Low および AC Guard）

- 外部 DC バイアス電圧：± 3000 V
- 周波数：10 kHz ～ 1 MHz (10 kHz において 150 Ω)
- 直列容量：110 nF ± 5 %
- 入力抵抗：100 kΩ ± 1 %

N1261A-001 プロテクション・アダプタ、HPSMU 用、トライアキシャル出力

- 入力：トライアキシャル、HPSMU または MPSMU の Force および Sense
- 出力：トライアキシャル、Force および Sense
- リーク電流（参考値）：10 pA（200 V 印加時）

N1261A-002 プロテクション・アダプタ、GNDU 用、BNC 出力

- 入力：トライアキシャル、GNDU
- 出力：BNC、Force および Sense

N1261A-003 プロテクション・アダプタ、HPSMU 用、HV トライアキシャル出力

- 入力：トライアキシャル、HPSMU または MPSMU の Force および Sense
- 出力：HV トライアキシャル、Force および Sense
- リーク電流（参考値）：10 pA（200 V 印加時）

N1261A-004 プロテクション・アダプタ、GNDU 用、SHV 出力

- 入力：トライアキシャル、GNDU
- 出力：SHV、Force および Sense

N1262A-001 1 MΩ レジスター・ボックス

- 入力：HV トライアキシャル、HVSMU または HVMCU
- 出力：SHV
- 抵抗値：1 MΩ ± 5 %
- 最大電圧：± 3000 V
- 電力定格：9 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1262A-002 100 kΩ レジスター・ボックス

- 入力：HV トライアキシャル、HVSMU または HVMCU
- 出力：SHV
- 抵抗値：100 kΩ ± 5 %
- 最大電圧：± 3000 V
- 電力定格：6.4 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1262A-010 1 kΩ レジスター・ボックス、ゲート用、トライアキシャル出力

- 入力：トライアキシャル、SMU Force
- 出力：トライアキシャル
- 抵抗値：1 kΩ ± 10 %
- 最大電圧：± 200 V
- 電力定格：1 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1262A-011 1 kΩ レジスター・ボックス、ゲート用、SHV 出力

- 入力：HV トライアキシャル、SMU Force
- 出力：SHV

- 抵抗値：1 kΩ ± 10 %
- 最大電圧：± 3000 V
- 電力定格：1 W
- リーク電流（参考値）：10 pA（100 V 印加時）

N1262A-020 ユニバーサル・レジスター・ボックス、トライアキシャル

- 入力：トライアキシャル、1 個
- 出力：トライアキシャル、1 個
- 抵抗：ユーザがインストール
- 対端子許容電圧：± 200 V

N1262A-021 ユニバーサル・レジスター・ボックス、HV トライアキシャルー SHV

- 入力：HV トライアキシャル、1 個
- 出力：SHV、1 個
- 抵抗：ユーザがインストール
- 対端子許容電圧：± 3000 V

N1262A-023 超高電圧用ユニバーサル・レジスター・ボックス

- 入力：UHV 同軸、1 個
- 出力：UHV 同軸、1 個
- 抵抗：ユーザがインストール
- 対端子許容電圧：± 10 kV

N1262A-036 50 Ω ターミネーション・アダプタ

- 入力：BNC、1 個
- 出力：BNC、1 個
- 電力定格：1 W

N1254A-524 超大電流プローバ・システム・ケーブル

- 入力：∅4 mm ジャック（バナナ）、8 個
  セレクタ出力（High Force、High Sense、Low Force、Low Sense、Guard）

ゲート出力（High Force、Low Force）

シャーシ

- 出力

  ∅4 mm ジャック（バナナ）、2 個（High Force、Low Force）

  HV トライアキシャル、1 個（High Sense）

  BNC、2 個（Low Sense、Gate）

- 最大電圧／電流

  High Force：± 3000 V / 39 A (DC)

  Low Force：± 200 V / 39 A (DC)

  High Sense：± 3000 V / 1 A

  Low Sense、Gate：± 200 V / 1 A

N1265A-010 500 A 超大電流 3 ピン・インライン・パッケージ・ソケット・モジュール

- 端子数：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- DUT インタフェース：インライン・パッケージ・ソケット（3 ピン）
- 対端子許容電圧：3000 Vdc
- 対端子許容電流：

  Force：39 A（DC）、500 A（パルス）

  Sense：1 A（DC）、20 A（パルス）

N1265A-011 ユニバーサル・ソケット・モジュール

- 端子数：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 対端子許容電圧：3000 Vdc
- ユニバーサル・ブランク・エリア：90 mm（幅）× 81 mm（奥行き）

N1265A-013 カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール

- 端子数：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）
- テスト・アダプタ端子[3]：6 個、∅4 mm ジャック（バナナ）

3. Tektronix 370B/371B テスト・アダプタ・ポート。テスト・アダプタ 1 つを装着することができます。

- 対端子許容電圧：3000 Vdc
- 対端子許容電流：

  Collector/Drain Force、Emitter/Source Force：39 A (DC)、500 A（パルス）

  その他：1 A (DC)、20 A（パルス）

N1265A-035 ユニバーサル・レジスター・ボックス、N1265A 用

- 入力：4 個（High Force、High Sense、Low Force、Low Sense）、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 出力：2 個（High、Low）、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 抵抗：ユーザがインストール
- 対端子許容電圧：± 200 V

N1265A-040 10 kV 超高電圧ゲート・プロテクション・アダプタ

- 入力：4 個（High Force、High Sense、Low Force、Low Sense）、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 出力：2 個（High、Low）、∅4 mm ジャック（バナナ）
- 最大電圧：± 200 V
- 最大サージ電圧：± 10 kV

N1265A-041 熱電対、K タイプ、2 個

N1265A の Termocouple 端子に接続することで、温度測定を可能にします。

- コネクタ：K タイプ・プラグ
- 長さ：3000 mm
- 温度範囲：-50 °C ～ +180 °C

N1265A-045 コンテナ、プロテクション・アダプタ／バイアス T 用

N1265A と組み合わせて使用するプロテクション・アダプタとバイアス T の収納に使用します。

- 寸法：420 mm（幅）× 193 mm（高さ）× 565 mm（奥行き）
- 質量：15 kg
- 最大積載荷重：50 kg

N1267A HVSMU/HCSMU 高速スイッチ

窒化ガリウムの電流コラプス測定における HVSMU と HCSMU の接続切替に使用します。スイッチの制御に MCSMU を使用します。注記：N1267A は B1513B をサポートします。B1513A をサポートしていません。注記：N1267A は HCSMU 2 モジュール (40 A) 構成、および N1265A テスト・フィクスチャをサポートしていません。

- 入力：

  HVSMU ポート、1 個、HV トライアキシャル

  HCSMU ポート、1 個、Force：BNC、Sense：トライアキシャル

  MCSMU ポート、1 個、Force/Sense：トライアキシャル

  GND ポート、1 個、トライアキシャル

- 出力：

  High：HV トライアキシャル

  Low：BNC

- 最大電流：20 A、Figure 3-16 を参照してください。
- 最大電圧：3000 V、Figure 3-16 を参照してください。
- 測定モード

  GaN 電流コラプス測定モード

  - I-V タイムドメイン測定
  - I-V トレース測定

  静特性測定モード

  - Id-Vds、If-Vf 測定
  - Id(Off)-Vds、Ir-Vr 測定

- DUT に印加される電流：HCSMU 測定／出力電流と HVSMU 測定／出力電流の和。
- GaN 電流コラプス測定モード：

  デバイス OFF 状態で使用されるモジュール：HVSMU。出力設定範囲については Table 5-30 を参照してください。

  デバイス ON 状態で使用されるモジュール：HCSMU。出力設定範囲については Table 5-31 を参照してください。

電圧測定分解能（HVSMU）：最小 200 µV

電圧測定分解能（HVSMU）：最小 100 nA

分解能は測定レンジの設定に依存します。

遷移時間（スイッチ OFF から ON）：最小 20 µs

デバイス OFF 状態の設定時間：10 ms ～ 655.35 s、プログラムの作成によって最大時間の延長が可能。

デバイス ON 状態の設定時間：最小 50 µs

パルスおよび DC サンプリングの設定：SMU のタイミング仕様に従う。

Table 5-30 HVSMU 出力設定範囲、GaN 電流コラプス測定

電圧設定値 [a]	電流コンプライアンス値
+1 V ～ + 3000 V	8 mA (≤ 1500 V) または 4 mA (> 1500 V)

a. 設定値は ON 状態時の電圧値よりも 1 V 以上高いこと。

Table 5-31 HCSMU 出力設定範囲、GaN 電流コラプス測定

電圧設定値 [a]	電流コンプライアンス値
0 V ～ ± 40 V	20 mA ～ 20 A パルス (≤ 20 V) または 20 mA ～ 1 A DC

a. 被測定デバイス (DUT) に印加される電圧は、設定値からスイッチの電圧ドロップを引いた値。

- 静特性測定モード：

  Id-Vds、If-Vf 測定で使用されるモジュール：HCSMU。出力設定範囲については Table 5-32 を参照してください。

  Id-Vds、If-Vf 測定のオフセット誤差：1 µA（代表値）

  Id(Off)-Vds、Ir-Vr 測定で使用されるモジュール：HVSMU。出力設定範囲については Table 5-33 を参照してください。

  Id(Off)-Vds、Ir-Vr 測定のリーク誤差：2 nA（代表値）

  電圧測定分解能（HVSMU）：最小 200 µV

  電圧測定分解能（HCSMU）：最小 10 pA

  分解能は測定レンジの設定に依存します。

Table 5-32 **HCSMU 出力設定範囲、Id-Vds、If-Vf 測定**

電圧設定値	電流コンプライアンス値
0 V ～ ± 40 V	10 µA ～ 20 A パルス (≤ 20 V) または 10 µA ～ 1 A DC

Table 5-33 **HVSMU 出力設定範囲、Id(Off)-Vds、Ir-Vr 測定**

電圧設定値	電流コンプライアンス値
0 V ～ + 3000 V	10 µA ～ 8 mA (≤ 1500 V) または 10 µA ～ 4 mA (> 1500 V)

N1269A 超高電圧接続アダプタ

UHVU をウェーハ・プローバに接続する場合に使用します。接続を容易にするだけでなく、予期せぬサージから測定リソースを保護します。

- 入力：

  Gate MCSMU Force、1 個、トライアキシャル

  Gate MCSMU Sense、1 個、トライアキシャル

  Chuck MCSMU Force、1 個、トライアキシャル

  Chuck MCSMU Sense、1 個、トライアキシャル

  UHV Low、1 個、HV トライアキシャル
- 出力：3 個（Gate、Chuck、Source）、SHV
- 最大電圧：± 200 V
- 最大サージ電圧：± 10 kV

EasyEXPERT ソフトウェア

オペレーション・モード

- アプリケーション・テスト・モード

  アプリケーション志向のポイント&クリック操作によるテストの設定と実行を実現します。デバイス・タイプや測定項目にあわせて、テスト定義をライブラリから選択し、必要に応じてパラメータの設定値を変更すればテストを実行できます。「アプリケーション・ライブラリ」も参照してください。

- クラシック・テスト・モード

  Agilent 4155/4156 のユーザ・インタフェースに基づいた機能志向の操作によるテストの設定と実行を実現します。EasyEXPERT の GUI によって、操作性は大幅に改善されています。

- トレーサ・テスト・モード（カーブトレーサ・モード）

  ロータリノブを用いた直感的・対話型の、カーブトレーサにも似た、掃引制御を実現します。アナログのカーブトレーサと同様に、1 方向だけの掃引と、正負双方向の掃引に対応しています。また、設定を保存して、クラシック・テスト・モードで再利用すれば、より詳細な測定・解析を行うことができます。「オシロスコープ・ビュー」も参照してください。

- クイック・テスト・モード

  テストの連続実行を実現します。テストの設定は GUI で行うので、プログラミングを必要としません。ほんの少しのシンプルなマウス クリックで、テスト・セットアップの選択、コピー、再調整、カット&ペーストを行うことができます。テストを選択・調整した後で、測定ボタンをクリックすれば、自動連続測定が実行されます。

アプリケーション・ライブラリ

40 種類以上のアプリケーション・テスト定義が含まれています。これらはデバイス・タイプ、アプリケーション、テクノロジーなどによって分類されています。実際のテストにあわせて、定義内容を変更することも簡単にできます。

ライブラリに含まれるテストの一部を以下に記します。これらは予告なく変更されることがあります。

カテゴリ	テスト項目
PowerMOSFET (Si、GaN)	Id-Vds、Rds-Id、Id-Vgs、Vth、Cgs、Cds、Cgd、QSCV、電流コラプス、ブレークダウン測定など
IGBT	Ic-Vce、Ic-Vge、Vth、Cge、Cce、Cgc、ブレークダウン測定など
SiC	Id-Vds、Rds-Id、Id-Vgs、Vth、Cgs、Cds、Cgd、QSCV、ブレークダウン測定など
PowerBJT	Ic-Vce、Vce(sat)、Ic-Vcbo、Ic-Vceo、Ie-Vbeo など
PowerDiode	If-Vf、Ir-Vr、Cj-Vr など
MISCAP	C-V、Ileak-V、TDDB、ブレークダウン測定など

オシロスコープ・ビュー

HCSMU/MCSMU/HVSMU/UHCU/HVMCU/UHVU を用いたトレーサ・テストに有効。電流または電圧測定データ vs 時間を表示します。このパルス測定波形は、測定タイミングの簡易検証をするために、トレーサ・テストとは別のウインドウに現れます。この機能を用いて、波形タイミングの確認やパルス測定のデバッグをすることができます。この機能を使用するには、トレーサ・テストで使用する測定リソースの 1 チャネル以上をパルス・モードに設定します。オシロスコープ・ビューは、任意の掃引出力ステップにおけるパルス波形を表示することができます。

- サンプリング間隔：2 µs (HCSMU/MCSMU/UHCU/HVMCU/UHVU) または 6 µs (HVSMU)
- サンプリング点数：2000 Sa (HCSMU/MCSMU/UHCU/HVMCU/UHVU) または 4000 Sa (HVSMU)
- マーカ機能

  チャネル毎のデータ読み取り

  分解能：2 µs
- データ保存

  数値：TXT/CSV/XMLSS

  画像：EMF/BMP/JPG/PNG

測定モード

下記測定モードをサポートする。

- IV 測定
  スポット
  階段波掃引
  パルス スポット
  パルス掃引
  パルス・バイアスを伴う階段波掃引
  サンプリング
  マルチ・チャネル掃引
  マルチ・チャネル パルス掃引
  リスト掃引
  リニア・サーチ (*1)
  バイナリ・サーチ (*1)
- C 測定
  スポット C
  CV（DC バイアス）掃引
  パルス スポット C (*1)
  パルス掃引 CV (*1)
  C-t サンプリング (*1)
  C-f 掃引 (*1)
  CV（AC レベル）掃引 (*1)
  Quasi-Static CV（QSCV） (*1)

(*1) Direct Control クラシック・テストを使用

掃引測定

ステップ数：1 ～ 10,001（SMU）、1 ～ 1001（CMU）

掃引モード：リニア、ログ

掃引方向：シングル、ダブル

ホールド時間：0 ～ 655.35 s、分解能：10 ms

ディレイ時間：0 ～ 65.535 s または 655.35 s（CV（AC レベル）掃引、C-f 掃引）、分解能：100 µs

ステップ・ディレイ時間：0 ～ 1 s、分解能：100 µs

ステップ出力トリガ・ディレイ時間：0 ～ディレイ時間 s、分解能：100 µs

ステップ測定トリガ・ディレイ時間：0 ～ 65.535 s、分解能：100 µs

サンプリング測定（タイムドメイン）

指定間隔で電圧または電流を測定し、測定データ対時間をプロットする。

サンプリング・チャネル数：最大 10

サンプリング・モード：リニア、ログ

サンプリング点数：1 ～ 100,001/ チャネル数（リニア・サンプリングの場合）、1 ～ 11 ディケードのデータ数 + 1（ログ・サンプリングの場合）

サンプリング間隔：100 µs + 20 µs × (チャネル数 -1) ～ 2 ms（リニア・サンプリングの場合、10 µs 分解能）、2 ms ～ 65.535 s（リニアまたはログ・サンプリングの場合、1 ms 分解能）

ホールド時間、バイアス・ホールド時間：-90 ms ～ -100 µs（100 µs 分解能）、0 ～ 655.35 s（10 ms 分解能）

測定時間分解能：100 µs

その他の測定機能

- 測定実行制御

  シングル、繰り返し、重ね書き、停止

- SMU 設定

  リミテッド・オート・レンジ、電圧／電流コンプライアンス、パワー・コンプライアンス、自動掃引終了機能、セルフテスト、セルフキャリブレーション

- スタンバイ・モード

  スタンバイ・モード ON の場合、非測定状態において、スタンバイ・チャネルだけは指定された出力を継続する。

- バイアス保持機能

  繰り返し測定実行時、あるいは複数のクラシック・テストで構成されるアプリケーション・テストやクイック・テストの実行時に、測定と測定の間でも指定されたバイアス出力を継続する。全測定の終了、あるいは本機能を使用しない測定の開始によって、この機能は終了する。

- 電流オフセット除去機能

  電流測定値からオフセット電流を減算し、その結果を最終的な測定データとして返す。測定ケーブル、マニピュレータ、プローブ・カードなどの測定系に生じる誤差成分（オフセット電流）の補正に有効。

- タイム・スタンプ

  内部クロックを利用したタイム・スタンプ機能、分解能：100 µs

データ表示

- X-Y グラフ表示

  X 軸と最大 8 個の Y 軸、リニアおよびログ・スケール、リアルタイム・グラフ表示。

  X-Y グラフをプリントできる。また、画像データ（BMP、GIF、PNG、または EMF）として、クリップボードやマス・ストレージ・デバイスに保存できる。

  - スケール

    オート・スケール、ズーム

  - マーカ

    マーカの最大値／最小値への移動、補間機能、ダイレクト・マーカ移動、マーカ・スキップ移動

  - カーソル

    ダイレクト・カーソル

  - ライン

    最大 2 本まで。ノーマル・モード、グラジェント・モード、タンジェント・モード、回帰モード

  - 重ね表示比較

    複数のグラフ・プロットを重ね表示、比較できる。

- リスト表示

  掃引測定または時間軸測定の各ステップに対して、測定値およびユーザ関数による計算値をリスト表示できる（最大 20 データ）。

- データ変数表示

  ユーザ定義による変数（最大 20）を表示できる。

自動解析機能

自動解析設定条件に従って、マーカやラインをグラフ上に自動表示する。自動解析、ユーザ関数、リードアウト関数を使用して、パラメータを自動抽出できる。

- アナリシス関数：演算式を用いたアナリシス関数（最大 20）を定義できる。測定値、既定の変数、リードアウト関数を計算に使用できる。演算結果を画面に表示できる。
- リードアウト関数：マーカ、カーソル、ラインに関係する様々な値を読むための組み込み関数。

計算機能

- ユーザ関数：演算式を用いたユーザ関数（最大 20）を定義できる。測定値、既定の変数を計算に使用できる。演算結果を画面に表示できる。
- 演算子

  ＋、－、*、/、^、abs（絶対値）、at（アークタンジェント）、avg（平均）、cond（場合分け）、delta（差分）、diff（微分）、exp（指数関数）、integ（積分）、lgt（常用対数）、log（自然対数）、mavg（移動平均）、max、min、sqrt（平方根）、三角関数、逆三角関数など
- 物理定数：以下のように、物理定数がキーに登録されている。
  - q : 電子の電荷量。1.602177E - 19 C
  - k : ボルツマン定数。1.380658E - 23 J/K
  - ε (e): 真空の誘電率。8.854188E - 12 F/m
- 数値定数：以下のように、数値定数がキーに登録されている。

  a（10^{-18}）、f（10^{-15}）、p（10^{-12}）、n（10^{-9}）、u または μ（10^{-6}）、m（10^{-3}）、k（10^{3}）、M（10^{6}）、G（10^{9}）、T（10^{12}）、P（10^{15}）

ワークスペースとデータ管理

- ワークスペース

  EasyEXPERT の個別作業環境。各ワークスペースには下記特徴がある。
  - 測定の設定と実行
  - My Favorite（プリセット グループ）セットアップのセーブ／リコール
  - 測定データと設定のセーブ／リコール
  - デバイス定義、測定の設定、My Favorite セットアップ、測定データ、アプリケーション・ライブラリのインポート／エクスポート
  - テスト結果データの管理
  - アクセス権（プライベート／パブリック）の設定
- データの自動記録／自動エクスポート

  測定の設定や測定データをワークスペース内に自動記録できる。また、測定データのリアルタイム・エクスポートができる。PC に接続されたストレージ・デバイスにも保存できる。
- ファイルのインポート／エクスポート

  ファイル形式：EasyEXPERT 形式、XML-SS 形式、CSV 形式

- ワークスペースの管理

  バックアップや移植を容易にする、ワークスペース単位でのインポート／エクスポート

外部計測器の制御

- アプリケーション・テストによってサポートされる外部計測器

  Agilent 4284A/E4980A、81110A、3458A

- ウェーハ・プローバの制御

  主なセミオート・プローバのチャック移動／アップ／ダウン、サブサイト移動を行うスクリプトを付属。プローバの制御は、繰り返し測定処理中に実行される。

プログラムとインタフェース

- 記憶装置

  ハード・ディスク・ドライブ、DVD-R ドライブ

- インタフェース

  GPIB、インターロック、USB（USB 2.0、正面 2、背面 2）、LAN (1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T)、トリガ入力／出力、ディジタル I/O、VGA ビデオ出力

- リモート制御

  FLEX コマンド（GPIB）

  EasyEXPERT リモート制御機能（LAN）

- トリガ I/O

  GPIB FLEX コマンドを用いて利用できる。DC 電圧／電流出力および測定の前後における、装置間動作の同期用トリガ入力／出力パルス。任意のトリガ・イベントを独立して設定できる。

付属ソフトウェア

- プローバ制御用スクリプト
- デスクトップ EasyEXPERT ソフトウェア
- 4155/56 セットアップ・ファイル・コンバータ

  Agilent 4155/4156 の設定ファイル（拡張子：MES または DAT）から EasyEXPERT クラシック・テスト用設定ファイルへの変換プログラム。

- MDM ファイル・コンバータ

  EasyEXPERT のテスト結果ファイル（拡張子：XTR または ZTR）から Agilent IC-CAP ソフトウェア用 MDM ファイルへの変換プログラム。下記クラシック・テストのデータをサポート。

  - I/V Sweep
  - Multi Channel I/V Sweep
  - C-V Sweep

NOTE

最新のシステム要件 を入手するには Agilent Technologies サポートサイト（http://www.agilent.com）にアクセスし、ページトップの検索フィールドに B1505A と入力して検索を行ってください。

一般仕様

- 温度範囲

  動作時：+5 °C ～ +40 °C

  保管時：-20 °C ～ +60 °C

- 湿度範囲 [4]

  動作時：20 % ～ 70 %RH、非結露

  保管時：10 % ～ 90 %RH、20 % ～ 80 %RH（N1268A 使用時）、非結露

- 高度

  動作時：0 ～ 2,000 m

  保管時：0 ～ 4,600 m、0 ～ 2,000 m（N1268A 使用時）

- 電源電圧・周波数

  100-240 V (±10 %)、50/60 Hz

- 最大ボルト・アンペア（VA）

  B1505A：900 VA

  N1258A：65 VA

  N1259A-300：35 VA

4. 一部の参考値については、湿度範囲は相対湿度 20 %～ 50 %と定義されています。

N1265A：400 VA

N1266A：60 VA

N1268A：350 VA

- 法規制適合性
  - EMC

    IEC 61326-1 / EN 61326-1
    ICES/NMB-001
    AS/NZS CISPR 11
    KC: RRA Notification amending Radio Waves Act Article 58-2

  - 安全規格

    IEC 61010-1 / EN 61010-1
    CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

- 外形寸法

  B1505A：420 mm（幅）× 330 mm（高さ）× 575 mm（奥行）
  N1258A：330 mm（幅）× 120 mm（高さ）× 410 mm（奥行）
  N1259A：420 mm（幅）× 272 mm（高さ）× 410 mm（奥行）
  N1260A：164 mm（幅）× 53 mm（高さ）× 125 mm（奥行）
  N1261A-001：80 mm（幅）× 40 mm（高さ）× 110 mm（奥行）
  N1261A-002：80 mm（幅）× 40 mm（高さ）× 110 mm（奥行）
  N1261A-003：90 mm（幅）× 40 mm（高さ）× 140 mm（奥行）
  N1261A-004：80 mm（幅）× 40 mm（高さ）× 125 mm（奥行）
  N1262A：50 mm（幅）× 40 mm（高さ）× 125 mm（奥行）
  N1265A：420 mm（幅）× 285 mm（高さ）× 575 mm（奥行）
  N1266A：420 mm（幅）× 75 mm（高さ）× 575 mm（奥行）
  N1267A：202 mm（幅）× 56 mm（高さ）× 175 mm（奥行）
  N1268A：420 mm（幅）× 222 mm（高さ）× 482 mm（奥行）
  N1269A：134 mm（幅）× 56 mm（高さ）× 150 mm（奥行）

- 重量

  B1505A 本体：20 kg、B1510A：2.0 kg、B1511A：1.1 kg、
  B1512A：2.1 kg、B1513B：2.0 kg、B1514A：1.3 kg、B1520A：1.3 kg、
  N1258A：5.0 kg、N1259A：12 kg、N1260A：0.6 kg、N1261A：0.3 kg、
  N1262A：0.3 kg、N1265A：30 kg、N1266A：10 kg、N1267A：0.8 kg、
  N1268A：18 kg、N1269A：0.4 kg

アクセサリとオプション

Agilent B1505A の付属品、オプション、利用可能なアクセサリを記します。

Table 5-34　付属品

名称	数量
16444A-001 USB キーボード	1
16444A-002 USB マウス	1
16444A-003 スタイラス・ペン	1
16493J インターロック・ケーブル	1
16493L GNDU ケーブル	1
16494A トライアキシャル・ケーブル（HPSMU/MPSMU/MCSMU を装着している場合）	2 ／モジュール
16493S HCSMU ケーブル（HCSMU を装着している場合）	1 ／モジュール
16493S-010 HCSMU ケルビン・アダプタ（HCSMU を装着している場合）	1 ／モジュール
16493T HVSMU ケーブル（HVSMU を装着している場合）	1
N1300A CMU ケーブル（MFCMU を装着している場合）	1
16493G ディジタル I/O 接続ケーブル（N1258A、N1259A-300、N1265A、N1266A、N1268A に付属）	1
16493J インターロック・ケーブル（N1268A に付属）	1
SMU 番号ラベル	1
パワー・ケーブル	1
ディスク・セット（4155B/4155C/4156B/4156C のファームウェア・アップデート用）	1
Desktop EasyEXPERT CD	1
EasyEXPERT とデスクトップ EasyEXPERT の使用権	

Table 5-35　　オプションとアクセサリ

モデル	オプション	名称
B1505A		パワーデバイス・アナライザ／カーブトレーサ
	B1505A-015	ケーブル長 1.5 m
	B1505A-030	ケーブル長 3 m
	B1505A-050	電源周波数 50 Hz
	B1505A-060	電源周波数 60 Hz
	B1505A-A6J	校正および校正証明書（校正データ付）、ANSI Z540 準拠
	B1505A-UK6	校正および校正証明書（校正データ付）
	B1505A-ABA	英文取扱説明書（紙マニュアル）1 セット
	B1505A-ABJ	和文取扱説明書（紙マニュアル）1 セット
	B1505A-DR1	DVD-R ドライブを DVD-ROM ドライブに変更
	B1505A-1CM	ラックマウント・キット
B1510A		高電力ソース／モニタ・ユニット (HPSMU) モジュール
B1511A		中電力ソース / モニタ・ユニット (MPSMU) モジュール
B1512A		大電流ソース／モニタ・ユニット (HCSMU) モジュール
B1513B		高電圧ソース／モニタ・ユニット (HVSMU) モジュール
B1514A		中電流ソース／モニタ・ユニット (MCSMU) モジュール
B1520A		マルチ周波数容量測定ユニット (MFCMU) モジュール
N1253A		Digital I/O アクセサリ
	N1253A-100	Digital I/O T 型ケーブル
	N1253A-200	Digital I/O BNC ボックス
N1254A		アクセサリ
	N1254A-100	GNDU ケルビン・アダプタ（1 個）
	N1254A-103	Triax(m) － BNC(f) アダプタ、オープン・シールド（1 個）
	N1254A-500	HV ジャック・コネクタ、パネルマウント、はんだ付け用（1 個）
	N1254A-501	HV ジャック－ HV ジャック・アダプタ、パネルマウント（1 個）
	N1254A-502	HV プラグ・コネクタ、パネルマウント、はんだ付け用（1 個）
	N1254A-503	BNC(m) －コネクタなし 同軸ケーブル、1.5 m（1 本）
	N1254A-504	HV ジャック－コネクタなし 同軸ケーブル、1.5 m（1 本）

モデル	オプション	名称
N1254A	N1254A-505	HV プラグ－コネクタなし トライアキシャル・ケーブル、1.5 m（1 本）
	N1254A-506	HV プラグ－コネクタなし 同軸ケーブル、1.5 m（1 本）
	N1254A-507	HV プラグ－ HV プラグ 同軸ケーブル、1.5 m（1 本）
	N1254A-508	接続ワイヤ（赤 1 本）
	N1254A-509	接続ワイヤ（黒 1 本）
	N1254A-510	ドルフィンクリップ・アダプタ（黒 1 個、赤 1 個）
	N1254A-511	ケーブルラグ・アダプタ（黒 1 個、赤 1 個）
	N1254A-512	SHV プラグ－ SHV プラグ・ケーブル（1 本）
	N1254A-513	SHV ジャック－バナナ・アダプタ（1 個）
	N1254A-514	BNC(m) － BNC(m) アダプタ（1 個）
	N1254A-515	BNC(f) － BNC(m) － BNC(f) アダプタ（1 個）
	N1254A-516	BNC(f) － BNC(f) － BNC(f) アダプタ（1 個）
	N1254A-517	Triax(f) － Triax(m) アダプタ、シールド分離型（1 個）
	N1254A-518	SHV プラグ－ SHV プラグ 同軸ケーブル、1.5 m（1 本）
	N1254A-520	UHV プラグ－コネクタなし ケーブル、1 m（1 本）および SHV プラグ－コネクタなし ケーブル、1 m（1 本）
	N1254A-521	UHV ジャック－ UHV ジャック・アダプタ（1 個）および SHV ジャック－ SHV ジャック・アダプタ（1 個）
	N1254A-522	接続ケーブル、バナナ－バナナ、最大電流 1500 A（2 本）
	N1254A-523	バナナ－コネクタなし ワイヤ、最大電流 1500 A、1 m（2 本）
	N1254A-524	プローバ用システム・ケーブル、1.8 m（1 本）
N1258A		モジュール・セレクタ
N1259A		テスト・フィクスチャ
	N1259A-001	テスト・フィクスチャ、HPSMU 用プロテクション・アダプタ内蔵、GNDU 用プロテクション・アダプタ内蔵、接続ワイヤ・セット（黒 4 本、赤 6 本）付属、N1259A-010（1 個）付属
	N1259A-010	インライン・パッケージ・ソケット・モジュール
	N1259A-011	パワー・デバイス用ユニバーサル・ソケット・モジュール
	N1259A-012	ブランク PTFE ボード
	N1259A-013	カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール

モデル	オプション	名称
N1259A	N1259A-020	高電圧バイアス T（SHV-SHV ケーブル 2 本付属、SHV- バナナ・アダプタ 2 個付属）
	N1259A-021	1 MΩ レジスター･ボックス
	N1259A-022	100 kΩ レジスター･ボックス
	N1259A-030	1 kΩ レジスター･ボックス
	N1259A-035	ユニバーサル・レジスター･ボックス
	N1259A-300	モジュール・セレクタ
N1260A		高電圧バイアス T
N1261A		プロテクション・アダプタ
	N1261A-001	HPSMU 用プロテクション・アダプタ、Triax(f)
	N1261A-002	GNDU 用プロテクション・アダプタ、BNC(f)
	N1261A-003	HPSMU 用プロテクション・アダプタ、HV ジャック
	N1261A-004	GNDU 用プロテクション・アダプタ、SHV ジャック
N1262A		高電圧レジスター･ボックス
	N1262A-001	1 MΩ レジスター･ボックス、SHV ジャック
	N1262A-002	100 kΩ レジスター･ボックス、SHV ジャック
	N1262A-010	1 kΩ レジスター･ボックス、Triax(f)
	N1262A-011	1 kΩ レジスター･ボックス、SHV ジャック
	N1262A-020	ユニバーサル・レジスター･ボックス、Triax(f)
	N1262A-021	ユニバーサル・レジスター･ボックス、SHV ジャック
	N1262A-023	ユニバーサル・レジスター･ボックス、UHV ジャック、および UHV プラグ－ UHV プラグ・ケーブル、1.5 m
	N1262A-036	50 Ω ターミネーション・アダプタ
N1265A		超大電流エクスパンダ／フィクスチャ
	N1265A-001	テスト・フィクスチャ、500 A 超大電流エクスパンダ内蔵、モジュール・セレクタ内蔵、接続ワイヤ（黒 4 本、赤 4 本）付属、N1265A-002（1 個）付属、N1265A-010（1 個）付属
	N1265A-002	ブランク・シリコン・プレート
	N1265A-010	インライン・パッケージ・ソケット・モジュール、最大電流 500 A、大電流接続ワイヤ（18 cm、2 本）付属、Sense 接続ワイヤ（18 cm、2 本) 付属、Gate 接続ワイヤ（25 cm、2 本）付属

モデル	オプション	名称
N1265A	N1265A-011	パワー・デバイス用ユニバーサル・ソケット・モジュール、最大電流 1500 A
	N1265A-013	カーブトレーサ・テスト・アダプタ・ソケット・モジュール
	N1265A-015	1500 A 超大電流エクスパンダ（内蔵の 500 A 超大電流エクスパンダと交換）
	N1265A-035	ユニバーサル・レジスター･ボックス
	N1265A-040	Gate/SMU 用プロテクション・アダプタ
	N1265A-041	熱電対、タイプ K（2 個）
	N1265A-045	プロテクション・アダプタおよびバイアス T 用コンテナ
	N1265A-A6J	校正および校正証明書（校正データ付）、ANSI Z540 準拠
	N1265A-UK6	校正および校正証明書（校正データ付）
N1266A		HVSMU 電流エクスパンダ
N1267A		HVSMU/HCSMU 高速スイッチ
N1268A		超高電圧エクスパンダ
N1269A		超高電圧接続アダプタ
N1300A		CMU ケーブル
	N1300A-001	1.5 m
	N1300A-002	3.0 m
16444A		B1500 シリーズ用アクセサリ
	16444A-001	USB キーボード
	16444A-002	USB マウス
	16444A-003	スタイラス・ペン
16493G		ディジタル I/O 接続ケーブル
	16493G-001	1.5 m
	16493G-002	3.0 m
16493J		インターロック・ケーブル
	16493J-001	1.5 m
	16493J-002	3.0 m
	16493J-003	5.0 m

モデル	オプション	名称
16493K		HPSMU ケルビン・トライアキシャル・ケーブル
	16493K-001	1.5 m
	16493K-002	3.0 m
16493L		GNDU ケーブル
	16493L-001	1.5 m
	16493L-002	3.0 m
	16493L-003	5.0 m
16493S		HCSMU アクセサリ
	16493S-001	HCSMU ケーブル、1.5 m
	16493S-002	HCSMU ケーブル、3.0 m
	16493S-010	HCSMU ケルビン・アダプタ
	16493S-011	HCSMU 非ケルビン・アダプタ
	16493S-020	デュアル HCSMU ケルビン・コンビネーション・アダプタ（アダプタ、40 A、ウェーハ・プローバへの直接接続用、N1258A セレクタ使用不可）
	16493S-021	デュアル HCSMU コンビネーション・アダプタ（アダプタ、40 A、ウェーハ・プローバへの直接接続以外に使用）
16493T		HVSMU ケーブル、HV プラグ－ HV プラグ・トライアキシャル・ケーブル
	16493T-001	1.5 m
	16493T-002	3.0 m
16493U		大電流同軸ケーブル、BNC(m)-BNC(m)
	16493U-001	1.5 m
	16493U-002	3.0 m
16493V		UHVU ケーブル・セット、UHV プラグ－ UHV プラグおよび SHV プラグ－ SHV プラグ
	16493V-001	1.5 m
	16493V-002	3.0 m

モデル	オプション	名称
16494A		トライアキシャル・ケーブル
	16494A-001	1.5 m
	16494A-002	3.0 m
	16494A-003	80 cm
	16494A-004	40 cm
	16494A-005	4.0 m